



ISG – Instituto Superior de Gestão

Mestrado em Marketing

A Intenção de Utilização da Ultimate Cell por parte de empresas transportadoras: um estudo de caso

Dissertação de Mestrado

Fernando Jorge da Silva Agostinho

Orientador: Professor Doutor

Álvaro Dias

Coorientador: Professor Doutor

Manuel Carrasqueira

Resumo

O presente estudo de caso refere-se ao tema “A Intenção de Utilização da Ultimate Cell por parte de empresas transportadoras”, tendo como foco a análise ao nível de aceitação por parte destas entidades ao produto em questão, com base no Modelo de Aceitação Tecnológica. A tecnologia das células de hidrogénio, embora já existentes no mercado há vários anos, nunca foi explorada num patamar comercial abrangente e disseminado, nem em B2C (Business-to-Consumer), nem em B2B (Business-to-Business). Por outro lado, vivemos numa época de instabilidade económica e financeira, tanto a nível interno como internacional, e de incertezas no que toca às questões de sustentabilidade ambiental.

Este estudo tem como objetivo convergir estas questões numa temática só, procurando analisar quais as características mais importantes inerentes às células de hidrogénio, e a sua aplicabilidade num mercado como o português, num setor empresarial de desgaste financeiro substancial. Adicionalmente, este estudo procurará avaliar qual o impacto deste produto no mercado ao nível do Marketing, e de que maneiras se poderá potenciá-lo, por forma a fazê-lo chegar a um maior número de clientes.

PALAVRAS CHAVE: Intenção de utilização, aceitação, Ultimate Cell, célula de hidrogénio, empresas transportadoras, marketing

Abstract

This case study refers to the theme "Intention to Use Ultimate Cell by transport companies", focusing on the analysis of the level of acceptance by those entities, to the product in question, based on the Technology Acceptance Model . The technology of hydrogen fuel cells, although already on the market for several years, has never been explored in a comprehensive and widespread commercial level, neither at B2C (Business to Consumer) or B2B (Business to Business). On the other hand, we live in a time of economic and financial instability, both internally and internationally, and uncertainty with regard to issues of environmental sustainability.

This study aims to converge these issues onto a sole thematic, to analyze what are the most important characteristics of the hydrogen cells, and their applicability in a market like the Portuguese, in a business sector of substantial financial wear. Additionally, this study will evaluate the impact of this product on the market in regards to Marketing, and in which ways it can boost it, in order to make it reach a larger number of customers.

KEYWORDS: Intention of Use, acceptance, Ultimate Cell, hydrogen cell, transport companies, marketing

Agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar aos meus pais, pelo amor e educação que me sempre me deram;

A toda a minha família por estarem sempre presentes;

Ao Professor Doutor Álvaro Dias pela preciosa orientação e toda a disponibilidade demonstrada desde sempre;

Ao Engenheiro Manuel Carrasqueira pelo apoio e disponibilidade;

Aos meus colegas de trabalho pela amizade e camaradagem constantes;

E, por fim, igualmente importante, agradeço aos meus amigos que me apoiaram, motivaram e ajudaram ao longo do mestrado.

Acrónimos

A – Atitude para com a Utilização

B2B – Business to Business

B2C – Business to Consumer

FUP – Facilidade de Utilização Percebida

IC – Intenção Comportamental de Utilização

IMTT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes

ISQ – Instituto de Soldadura e Qualidade

MAT – Modelo de Aceitação Tecnológico

TAR – Teoria da Ação Racional

UC – Ultimate Cell

UCBE – Ultimate Cell Boat Engine

UCCE – Ultimate Cell Car Engine

UCTE – Ultimate Cell Truck Engine

UP – Utilidade Percebida

Índice Geral

Resumo.....	2
Abstract	3
Agradecimentos.....	4
Acrónimos.....	5
Índice Geral.....	6
Índice de Tabelas.....	8
Índice de Figuras	8
1. Introdução	9
1.1 Temática.....	9
1.2 Descrição do problema ou questões de partida.....	11
1.3 Objetivos	12
1.4 Estrutura da dissertação.....	13
2. Revisão da Literatura e Modelo Teórico.....	15
2.1 Conceitos essenciais.....	15
2.1.1 Marketing de Serviços.....	15
2.1.2 Marketing Industrial.....	17
2.1.3 Marketing-Mix	18
2.1.4 Níveis do Produto.....	20
2.1.5 Célula de Hidrogénio	22
2.1.6 Ultimate Cell	24
2.2 Estado da Arte	27
2.2.1 O sector transportador rodoviário em Portugal	29
2.2.2 Vantagens	31
2.2.3 Barreiras	33
2.2.4 Viabilidade Económica	34
2.3 Enquadramento teórico	36
2.3.1 Modelo de Aceitação Tecnológica.....	36
2.3.2 Hipóteses a estudar.....	38
2.3.3 Súmula.....	46
3. Métodos.....	47
3.1 Conceitos essenciais.....	47
3.1.1 Observação Participante.....	48
3.1.2 Observação Direta.....	49

3.1.3	Entrevistas	50
3.1.4	Análise Documental	50
3.1.5	Registo de Arquivos	51
3.1.6	Artefactos Físicos	51
3.1.7	Súmula.....	52
4.	Análise de Dados e Discussão.....	53
4.1	Observação Direta e Participante	53
4.1.1	Inovação, Qualidade, Preço e Ambiente	54
4.1.2	Utilidade Percebida (UP)	56
4.1.3	Facilidade de utilização percebida (FUP)	57
4.1.4	Atitude para com a Utilização (A)	57
4.1.5	Intenção Comportamental de Utilização (IC).....	59
4.1.6	Súmula.....	59
4.2	Entrevistas Abertas.....	61
4.3	Análise Documental	65
4.4	Registo de Arquivos	68
4.5	Análise de Conteúdo	69
5.	Conclusão.....	74
5.1	Conclusões e Discussão	74
5.2	Contribuições para o Marketing.....	80
5.3	Limitações do Estudo	81
5.4	Sugestões para Futuras Investigações	81
6.	Referências Bibliográficas	82

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Elementos do Marketing-Mix	20
Tabela 2 - Hipóteses de Pesquisa	46
Tabela 3 - Métodos de Pesquisa Utilizados.....	52

Índice de Figuras

Figura 1 - Os Níveis do Produto	21
Figura 2 - Ultimate Cell	25
Figura 3 - Dispositivo de regulação da Ultimate Cell.....	26
Figura 4 - Volume de mercadorias transportadas em Portugal	31
Figura 5 - Modelo de Aceitação Tecnológica	36
Figura 6 - Relacionamento entre as hipóteses	37

1. Introdução

1.1 Temática

A criação de valor é fundamental para a sobrevivência de qualquer empresa (Kotler & Keller, 2008), especialmente quando mudanças dramáticas levam a mudanças fundamentais naquilo que as empresas analisam, criam e providenciam (Doyle, 2000; Hunt, 2000).

Nas últimas décadas, os avanços tecnológicos têm proliferado de um modo exponencial. A constante evolução da sociedade em geral, e dos mercados de transação em particular, têm levado as organizações a uma mudança de paradigma na sua forma de estar e de atuar. As empresas tendem a melhorar a sua competitividade organizacional, sendo que procuram melhorar o seu nível de agilidade para responderem às exigências do mercado (Gunasekaran, 2004). De facto, estas têm procurado manter-se a par dos novos tempos e dos novos desafios, e para tal, é-lhes exigido um crescente esforço a vários níveis, sendo que a respetiva taxa de sucesso é cada vez menor (Jardim, 2011).

No atual contexto socioeconómico, não apenas em Portugal como também no resto do Globo, o desempenho das empresas torna-se, mais do que nunca, num fator preponderante para a sua sobrevivência. Especialmente em tempos de “crise”, as organizações em maior dificuldade procuram por todos os meios, formas de racionalizar os seus processos, a nível interno e externo, por forma a verificarem menores custos.

Neste caso, insere-se o sector transportador. Este assume-se como um sector fundamental no mercado, essencialmente representado o elo de ligação entre terceiros, sejam empresas de produção, distribuição ou retalho, por exemplo. Poder-se-á dizer, portanto, que os

custos operacionais de transporte, isto é, associados à própria atividade, podem representar uma barreira à própria comercialização de bens entre estas organizações (Ferreira, 2013). Assim, a redução dos custos operacionais torna-se num objectivo constantemente perseguido por parte das empresas de transportes, procurando assim aumentar as suas margens de lucro. Este fenómeno entra claramente em conflito com aquilo que se verifica a nível político-económico, com o aumento generalizado da carga fiscal ou custos aduaneiros.

“Inovação – ser-se tecnológico, organizacional e comercial – é o motor da competição e da competitividade industrial” (Laperche, et al, 2011).

Segundo Lynn (2005), “o aumento da concorrência devido à globalização tem obrigado as empresas a ir além das suas fronteiras tradicionais num esforço para procurar manter uma vantagem competitiva”. Nesta perspectiva, são procuradas novas formas de potenciar diferentes negócios, quer seja através de produtos já existentes, ou através do lançamento de novos produtos.

O presente estudo visa abordar um destes novos produtos, a Ultimate Cell, uma célula de hidrogénio com propriedades optimizadoras em motores de combustão interna, visando a redução do consumo de combustível, assim como das emissões gasosas para a atmosfera.

Tendo em vista a sua aplicabilidade no mercado atual, abordar-se-á neste trabalho o produto em detalhe, através das suas especificações técnicas, do seu potencial para o futuro, e especificamente do seu impacto no sector transportador em Portugal.

1.2 Descrição do problema ou questões de partida

Este estudo pretende aferir a intenção de utilização da Ultimate Cell junto do consumidor final, especificamente no sector transportador.

Bent Sørensen (2012) elabora no seu livro “Hydrogen and Fuel Cells: Emerging Technologies and Applications” uma análise profunda e detalhada sobre as células de hidrogénio, incidindo no seu conceito, aspetos técnicos, armazenagem e aplicação prática nas mais variadas vertentes. Sørensen refere mesmo que, “as células de hidrogénio podem providenciar a sua maior contribuição no sector transportador, onde a inclusão de fontes de energia alternativas tem sido mais evasiva”.

Este é um tema inédito no contexto português, sendo que até à data, não foi ainda realizado um estudo no âmbito das células de hidrogénio, fazendo diretamente a ponte com o sector empresarial, o seu impacto a nível económico e operacional e no âmbito do Marketing.

Desta forma, o presente estudo visa preencher uma lacuna existente no campo teórico e empírico, analisando no contexto português, de que forma pode a recente tecnologia da Ultimate Cell afetar o mercado dos transportes em Portugal, e em consequência, todo o seu tecido empresarial.

1.3 Objetivos

O principal objetivo para esta dissertação, foca-se na Ultimate Cell, e no seu nível de aceitação no sector transportador em Portugal, e consequente intenção de utilização, procurando estudar os níveis de eficiência ao nível do consumo do motor, consequente viabilidade económica e em especial, a sua envolvente em termos de Marketing.

Mais concretamente, pretende-se utilizar o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM – Technology Acceptance Model), proposto originalmente por Fred Davis e Richard Bagozzi para aplicação deste estudo, por forma a analisar a relação / dependência / impacto de variáveis como a eficiência energética, preço ou risco, na utilidade percebida dos consumidores, assim como na sua facilidade de utilização percebida. Desta forma, será possível aferir a sua atitude para com a utilização da Ultimate Cell, e analisar a sua intenção comportamental de utilização.

Assim, pretende-se aferir:

- O nível geral de aceitação e intenção de utilização da Ultimate Cell, por parte do cliente (sector transportador);
- Qual das variáveis externas afetas a esta tecnologia é mais valorizada pelo cliente;
- A melhor abordagem ao nível do Marketing para este produto;
- O potencial desta tecnologia, numa possível aplicação a nível internacional.

1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação irá na próxima fase, na REVISÃO DE LITERATURA, encetar uma contextualização do tema em questão, focalizando o Marketing de Serviços e Marketing Industrial.

Através de sustentação teórica por parte de variados autores, serão apresentadas definições de conceitos essenciais, direta ou indiretamente ligados a este tema, como a própria Ultimate Cell, células de hidrogénio em geral, ou diferenças essenciais entre Marketing de Serviços e o Marketing Industrial.

Seguidamente, será apresentado o ESTADO DA ARTE, sendo este consubstanciado por teoria e discussão historicamente realizada sobre este tema. Depois, ser-lhe-á feito um ENQUADRAMENTO TEÓRICO, apresentando as hipóteses a estudar e a desenvolver, que estão diretamente ligadas ao modelo, e que serão alvo dos testes a realizar. Por fim é apresentado o modelo em si, em volta do qual este estudo se baseará.

O capítulo III desta dissertação debruçar-se-á sobre os MÉTODOS a serem aplicados, desdobrando-se nalguns subcapítulos: no primeiro, com os procedimentos e desenho da investigação, isto é, uma descrição sobre como será tratado o processo evolutivo deste estudo, os critérios por detrás das decisões tomadas, assim como o contexto onde o estudo se realizará; no segundo, abordar-se-á a amostra, população e participantes alvo deste estudo; no terceiro, as medidas e instrumentos utilizados para a recolha de dados, e as variáveis; e finalmente no quarto, quais os procedimentos de análise de dados a serem utilizados.

Concluída esta fase, avançar-se-á para a ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO. Mais especificamente, aqui serão apresentados os dados obtidos através dos métodos escolhidos, nos primeiros subcapítulos. No último, referente à Análise de Conteúdo, é efetuada a análise aos dados obtidos, aferindo as tendências e percepções dos clientes relativamente à tecnologia estudada, relacionando-a com as hipóteses.

Concluída a análise aos dados obtidos na investigação, proceder-se-á ao último capítulo deste trabalho, denominado de CONCLUSÃO. Aqui analisar-se-á de que modo pode este estudo ter impacto no Marketing em geral, e no Marketing Industrial em particular, em Portugal e a nível externo. Finalmente, abordar-se-ão as limitações encontradas no desenvolvimento deste estudo, assim como futuras investigações que poderão ser efetuadas com o objetivo de contribuir para o contexto temático aqui apresentado.

2. Revisão da Literatura e Modelo Teórico

Neste capítulo serão apresentadas definições dos conceitos essenciais afetos a este estudo, sendo estes consubstanciados por literatura científica. A mesma permitirá a validação das variáveis que serão apresentadas para o modelo científico, formulando as hipóteses a serem utilizadas.

2.1 Conceitos essenciais

Sendo a Ultimate Cell o principal alvo deste estudo científico, torna-se importante incidir, em primeiro lugar, nos conceitos mais relevantes circundantes a este produto. Assim, os seguintes temas serão abordados: marketing de serviços, marketing industrial, o Marketing-Mix, os Níveis do Produto, a célula de hidrogénio enquanto tecnologia, e a própria Ultimate Cell.

Seguidamente, focar-se-ão as principais variáveis a serem utilizadas no modelo científico, que influenciarão a atitude dos consumidores para com a Ultimate Cell, e derradeiramente, o seu nível de aceitação. São estas variáveis, a: Inovação, a Qualidade, o Preço/Poupança, e o Meio Ambiente.

2.1.1 Marketing de Serviços

O conceito de Marketing está cada vez mais presente, não apenas no contexto empresarial, como também no contexto social. De facto, a sua evolução ao longo das últimas décadas tem sido notório, muito embora o início deste conceito remonte a tempos mais longínquos. Kotler e Andreasen (1996), Keith (1960), e Pride e Ferrell (2000) consideram que este início teve lugar no final do século XIX, com a própria Revolução Industrial, um marco que mudou por completo o paradigma dos mercados de bens e

consumo. Mais concretamente, Lindon et al (2010), afirmam que o conceito de Marketing em si, surgiu como disciplina perto de 1900.

Kotler refere em 1980 que o Marketing é “o processo social e organizacional pelo qual indivíduos e instituições obtêm o que necessitam, através da criação e troca entre eles de produtos com valor”, estabelecendo assim uma relação direta entre a satisfação final do cliente e o valor que esta traz para a própria organização. Este conceito é partilhado por Pires (2002), que refere que “o Marketing consiste na gestão da relação que qualquer organização tem com o mercado onde atua, no sentido de atingir os objetivos que persegue, e satisfazer as necessidades desse mercado”.

Segundo estes autores, existe uma clara relação de mutualismo entre organização e consumidor, cujas trocas de valor visam beneficiar ambas as partes. Adicionalmente, a ideia de que a necessidade final do cliente é fundamental para o sucesso desta relação, é relevada. Lindon et al (2010) suportam este conceito, referindo que “o Marketing é o conjunto dos métodos e dos meios de que uma organização dispõe para promover, nos públicos pelos quais se interessa, os comportamentos favoráveis à realização dos seus próprios objetivos”. Nesta perspetiva, as organizações visam, através do Marketing atingir os seus potenciais mercados através de um conjunto de técnicas persuasivas, numa abordagem mais abstrata e emocional, levando ao consumo.

Lindon et al (2010) afirmam também que “historicamente, e de acordo com as escolas de pensamento dos estudos do consumidor, o marketing e a comunicação evoluíram de uma abordagem centrada na funcionalidade, e no baixo preço e nas vendas agressivas, para uma perspetiva centrada no consumidor”. Para estes autores, no entendimento das necessidades do consumidor e na valorização simbólica da oferta, que passou a designar-se “valor” em vez de, meramente, “produto” ou “serviço.

2.1.2 Marketing Industrial

As origens do Marketing Industrial (Business-to-Business) remontam, de acordo com Plank e Reid (2002), ao século XIX, tendo sofrido o seu maior desenvolvimento durante a era da Revolução Industrial. Foi aí, com o surgimento da maquinaria e dos processos de fabrico que o Marketing Industrial despoletou, tendo sido contudo relegado ao longo dos anos em detrimento do Marketing de Consumo (Business-to-Consumer) (Morris, *et al*, 2001).

Havalдар (2005) define Marketing Industrial como marketing de produtos e serviços entre organizações. Segundo o mesmo, tem múltipla forma, desde empresas transformadoras, a entidades governamentais, organizações do sector privado, instituições educacionais, hospitais, distribuidoras e negociantes diversos. Havalдар salienta que o ponto fundamental no processo relacional entre as organizações, centra-se na criação de valor para a compradora.

Morris et al (2001) corroboram, afirmando que quando as trocas de serviços, bens, tecnologias, sistemas de gestão, pessoas, informação, conceitos, ideias, etc. se fazem ao nível organizacional, estamos perante o Marketing Industrial. Segundo Webster (1991), o Marketing Industrial pode ser definido como a criação e gestão de relações mutuamente benéficas entre fornecedores organizacionais e clientes organizacionais.

De acordo com Hutt e Speh (2002), o mercado no qual o Marketing Industrial se insere é considerado como o maior de todos os mercados, superando o mercado do Marketing de Consumo em volume monetário. No Marketing Industrial, as decisões de compra são normalmente sujeitas a complexas cadeias de influência, com várias etapas e intervenientes, cada um com papéis distintos no processo de acordo com a sua posição hierárquica, competência específica, função na empresa ou envolvimento com o processo (Kotler *et* Pfoertsch, 2006).

Martínez-Lopez e Casillas (2013) consideram que no contexto do Marketing Industrial as áreas de aplicação da célula de hidrogénio, sejam elas específicas ou apenas de interesse, são inúmeras, entre elas, a segmentação, o desenvolvimento de novos produtos, a inovação e criatividade, assim como as próprias estratégias de preço.

2.1.3 Marketing-Mix

O conceito de “Marketing-Mix” foi formalmente lançado por Neil Borden em 1964, no seu artigo *The Concept of Marketing Mix*.

Segundo Borden, a frase foi-lhe sugerida por um parágrafo escrito por um associado seu, Professor James Culliton, em 1948. Nesse estudo, Culliton descreveu o executivo de negócios como “um artista, um misturador de ingredientes, que por vezes segue uma receita preparada por terceiros, que outras vezes prepara a sua própria receita, que às vezes adapta a receita a ingredientes imediatamente disponíveis, e que às vezes inventa ingredientes que ninguém alguma vez criara”.

Borden desenvolveria a partir daqui, o conceito de “Marketing-Mix”, cujo objetivo era compreender a variedade de “misturas”, ou características de um bem, e também as forças de mercado que levam uma gestão a produzir uma certa variedade de “misturas”. Originalmente, este Marketing-Mix era constituído por “12 P’s”: planeamento do produto, o preço, a marca, os canais de distribuição, vendas pessoais, publicidade, promoções, embalagem, exposição, serviços, manuseio físico, e averiguação e análise.

McCarthy (1960) reagruparia os 12 P’s em 4 P’s, tal como os conhecemos hoje: Preço, Produto, Promoção e Distribuição.

Contudo, foi Philip Kotler, considerado por muitos como o “Pai do Marketing”, que popularizou os 4 P’s. De acordo com Kotler et al (2008), “o Marketing-Mix é o conjunto de variáveis controláveis que uma empresa pode usar para influenciar a resposta dos consumidores”. De facto, estas variáveis a que Kotler se refere são os 4 P’s do Marketing, o conjunto de “misturas” que se podem conjugar com base nas necessidades e desejos dos consumidores, variando de organização para organização, dependendo dos recursos disponíveis e objetivos de Marketing.

O próximo quadro demonstra as variáveis que cada elemento do Marketing-Mix cobre.

MARKETING-MIX			
Produto	Preço	Promoção	Distribuição
Bem físico	Objetivos	Objetivos	Objetivos
Serviço	Flexibilidade	Combinação de	Tipos de canal
Características	Nível acima do	promoções	Exposição ao
Benefícios	produto	Vendedores	mercado
Nível de qualidade	Ciclo de vida	Publicidade	Intermediários
Acessórios	Termos	Promoções de	Lojas
Instalação	geográficos	vendas	Localização
Instruções	Descontos	Propaganda	Transporte
Garantia			

Tabela 1 - Elementos do Marketing-Mix

Fonte: Cannon, Perreault e McCarthy (2008)

2.1.4 Níveis do Produto

“A competição é determinada não tanto por aquilo que uma empresa produz, mas por aquilo que acrescenta ao produto, na forma de embalagem, serviços, publicidade, consultoria, entrega (financeira), mecanismos e outras formas de gerar valor para os consumidores” (Levitt, 1969).

Kotler et al. (2008) caracterizam os produtos como sendo mais que um bem físico: é algo que pode ser fornecido num determinado mercado para exposição, aquisição ou utilização, ou algo que pode satisfazer uma necessidade ou desejo. Podem constituir um bem físico, um serviço, uma loja de retalho, uma pessoa, uma organização, um local, ou até uma ideia. De facto, segundo Kotler, “as pessoas têm necessidades básicas limitadas (comida ou abrigo), mas desejos ilimitados. Portanto, eles escolhem produtos que

providenciem a maior satisfação, em troca do seu dinheiro. Quando suportados pela capacidade de pagar (poder de compra), o desejo transforma-se em procura”.

Nesta perspectiva, Kotler distingue três conceitos:

- Necessidade (comida, abrigo)
- Desejo (formas específicas de satisfazer uma necessidade)
- Procura (capacidade de pagar pelo bem que satisfaça o desejo)

Kotler afirma que os clientes/consumidores escolhem um produto com base no valor que percebem do mesmo. Para este autor, um produto divide-se em cinco níveis distintos, baseados nos benefícios que oferece:

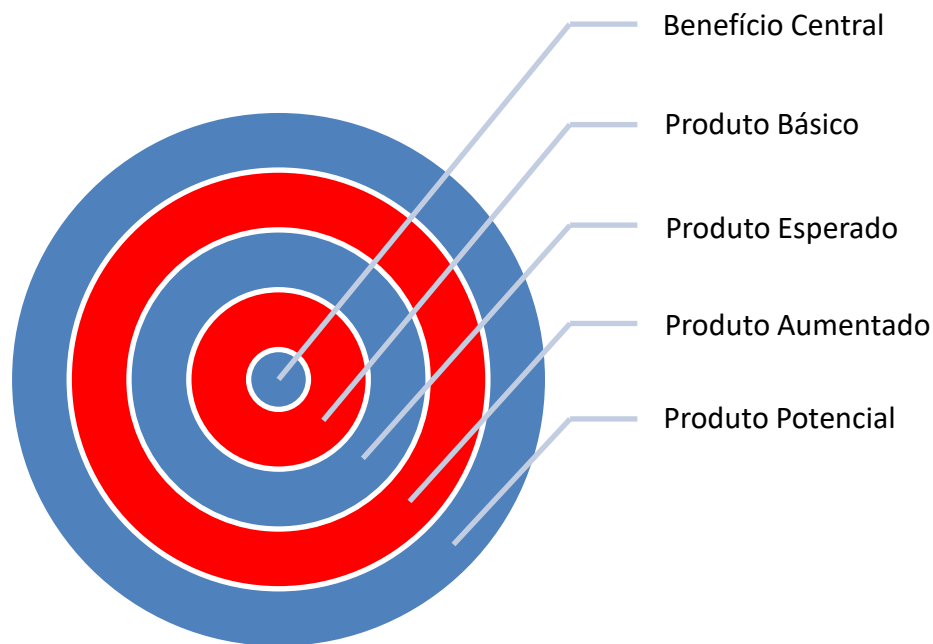


Figura 1 - Os Níveis do Produto

Fonte: Kotler (2006)

1. **Benefício Central** – Benefício principal para o qual o bem existe;
2. **Produto Básico** – Qualidades do produto, cujos requisitos mínimos satisfazem o consumidor;
3. **Produto Esperado** – Expectativas geradas pelo produto aos olhos do cliente, isto é, aquilo que este espera obter do produto para além dos benefícios mais básicos;
4. **Produto Aumentado** – Fatores adicionais que diferenciam o produto dos seus concorrentes, superando as expectativas do cliente Envolve identidade da marca e brand equity;
5. **Produto Potencial** – Evolve adições e transformações futuras no produto.

2.1.5 Célula de Hidrogénio

A tecnologia das células de hidrogénio, como a conhecemos, é relativamente recente na História. Porém, os seus primórdios remontam a um tempo mais longínquo.

Segundo Linardi (2010), “o hidrogénio é o elemento mais abundante do universo, tendo sido identificado pela primeira vez pelo cientista britânico Henry Cavendish, em 1776, sendo que o denominou originalmente de ar inflamável”.

No séc. XIX, Sir William Robert Grove “percebeu que se a eletrólise, utilizando eletricidade, poderia dividir água em hidrogénio e oxigénio, então o oposto também poderia ser possível” (Brandon, 2004). Assim, Grove construiu um aparelho que combinou hidrogénio e oxigénio para produzir eletricidade.

Mais tarde, já no séc. XX, Francis Thomas Bacon “tornou-se na primeira pessoa a desenvolver uma célula de hidrogénio tecnologicamente útil” (Brandon, 2004). Este

avanço revolucionaria o modo como os combustíveis eram utilizados, sendo que inclusivamente, a tecnologia de Bacon viria a ser utilizada pela própria NASA anos mais tarde nos seus veículos espaciais. Efetivamente, empresas dos mais variados sectores da sociedade socorreram-se do hidrogénio como fonte de energia alternativa ao combustível fóssil, pelo que até muito recentemente, as células de hidrogénio mantiveram-se sobretudo ligadas ao sector empresarial.

As células de hidrogénio são dispositivos eletroquímicos que convertem diretamente, sem combustão, a energia química contida num combustível rico em hidrogénio em eletricidade e energia térmica, tendo-se afirmado como uma das tecnologias de produção de energia elétrica mais promissoras. (Almeida e Moura, 2014). Ao ser utilizado como fonte de energia numa célula a combustível, o hidrogénio liberta energia e não gera poluentes. A reação química resultante da operação gera, além de energia, calor e vapor de água pura (Braga, 2009).

De acordo com Wendt e Götz (1999), “a tentativa de se produzir um automóvel movido a célula a combustível não é nova. Kordesch foi o primeiro a construir um carro deste tipo, já no final dos anos 60”. De facto, segundo Linardi (2010), esta tecnologia “começa a despertar um interesse cada vez maior na população em geral, deixando de ser um tema restrito à comunidade técnico-científica e empresarial”.

Rios *et al.* (2012) referem mesmo que “a aplicação da tecnologia de células de combustível a grande escala contribuiria para a independência de combustíveis fósseis”. Referem ainda que “esta independência implicaria não só uma redução do custo de energia – numa fase já avançada do desenvolvimento deste tipo de células - como também evitaria conflitos internacionais causados por escassez de recursos energéticos”.

Para além do aspeto racional, a célula de hidrogénio manifesta a sua importância na área ambiental.

Segundo Brandon, “umas das áreas em que as células devem demonstrar vantagens significativas é no seu potencial de impacto ambiental mínimo.” O mesmo refere que esta tecnologia permite menor utilização de combustível, ao mesmo tempo que liberta menores quantidades de dióxido de carbono para a atmosfera”. Villullas *et al.* (2002) referem mesmo que a tecnologia das células a combustível transformam energia química em energia elétrica sem causar danos ao ambiente.

2.1.6 Ultimate Cell

Para a realização do presente estudo, será utilizada um produto específico: a Ultimate Cell. A Ultimate Cell é uma célula de hidrogénio, fabricada pela Ultimate Power, empresa que aposta nas novas tecnologias a fim de reduzir os consumos energéticos.

De acordo com a própria Ultimate Power, a sua “estratégia visa uma aposta clara na eficiência energética contribuindo por um lado para a diminuição das importações de produtos petrolíferos e por outro na diminuição da pegada ecológica associada ao seu consumo, assegurando desta forma uma diminuição das emissões de gases nocivos para o Ambiente”. Para este efeito, a produção deste “dispositivo de otimização de motores de combustão interna, visa reduzir o consumo de combustível e as emissões de gases de escape, sendo eficaz em motores a gasóleo, gasolina e a gás”. O eletrólito desta célula de hidrogénio permite, no caso de veículos terrestres, percorrer cerca de 70.000km ou cerca de 2.000 horas. Os resultados notam-se gradualmente, tornando-se mais evidentes após terem sido consumidos cerca de 3 depósitos de combustível.

A Ultimate Cell subdivide-se em três produtos específicos:

- UCCE (Ultimate Cell Car Engine) – preparada para veículos ligeiros;
- UCTE (Ultimate Cell Truck Engine) – preparada para veículos pesados e máquinas;
- UCBE (Ultimate Cell Boat Engine) – preparada para embarcações.

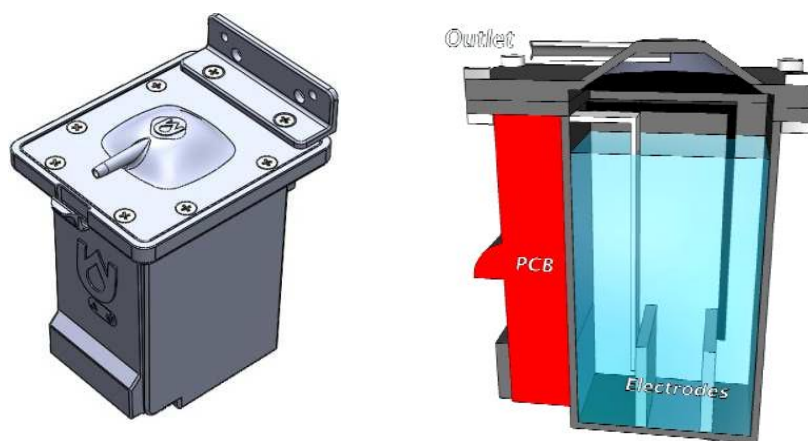


Figura 2 - Ultimate Cell

A Ultimate Cell respeita as normas comunitárias CE (Conformité Européenne), e encontra-se homologada pelo IMT (Instituto da Mobilidade e dos Transportes).

Detalhadamente, os principais benefícios são:

- Redução de consumos de combustível de:
 - 8% a 20% em automóveis;
 - +25% em embarcações;
 - 10% a 30% em camiões;
- Aumento do Binário, com relevo para baixos regimes;
- Redução de emissões de “fumo negro”.
- Redução de CO e CO2 equivalente;
- Redução de depósitos de carbono no motor;
- Aumento da longevidade do motor;
- Redução das necessidades de manutenção.

Cada Ultimate Cell está preparada para motores até uma cilindrada de 3000 cm³, pelo que em caso de instalação em veículos pesados com cilindradas muito superiores, é necessária a instalação de mais do que uma célula.

A configuração da Ultimate Cell permite um ajuste do débito de hidrogénio ao tipo de condução, sendo configurável em 3 modos de operação de acordo com a velocidade média do veículo: Cidade (50km/h); Extra-Urbano (80km/h); Auto-Estrada (120km/h).

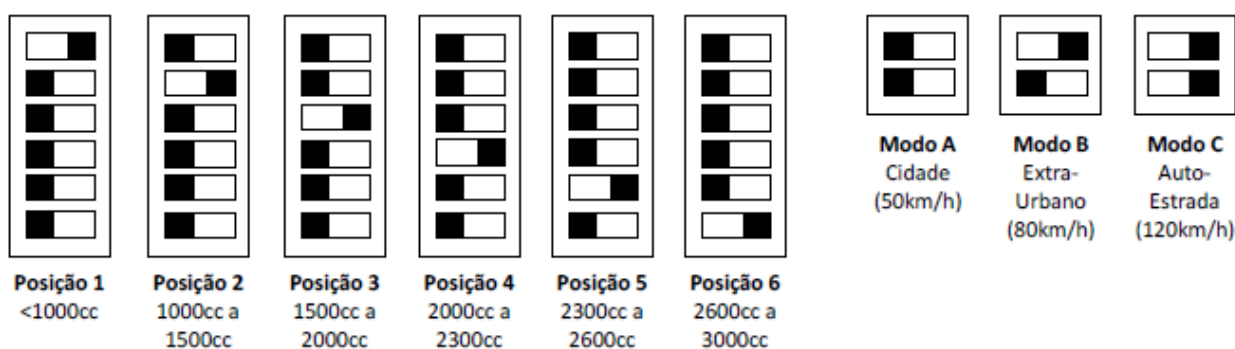


Figura 3 - Dispositivo de regulação da Ultimate Cell

A instalação da Ultimate Cell deve ser efetuada por instaladores certificados. É uma tarefa que demora aproximadamente 30 minutos, dependendo do veículo e do local de instalação escolhido. De forma sucinta, a instalação consiste em conectar a célula de hidrogénio à conduta de admissão de ar do motor, entre o filtro de ar e o coletor de admissão. Este processo é feito através de um furo de 5 mm num local apropriado da conduta. De seguida, encaixa-se no furo realizado, um acessório de conexão que vai ligar um tubo de borracha à célula.

A Ultimate Cell receberá a sua energia diretamente a partir da bateria do veículo, ou da caixa de fusíveis, consoante o caso. Utiliza-se um fusível de adição, de acordo com o tipo de fusível utilizado na caixa de fusíveis, e posteriormente, liga-se um cabo a um ponto de massa do veículo para obter a energia.

2.2 Estado da Arte

Desde a sua invenção e consequente implementação no mercado, a célula de hidrogénio tem demonstrado ter uma enorme polivalência. Muito embora este dispositivo tenha sido originalmente concebido no séc. XIX, as suas aplicações práticas começaram a verificar-se essencialmente nas últimas décadas do séc. XX.

Linardi (2010) refere-se a uma potencial era da “Economia do Hidrogénio”. De acordo com este autor, a civilização humana recente tem vivido ciclos económicos baseados nas diferentes fontes primárias de energia. De facto, segundo Linardi, paralelamente à utilização destas fontes de energia por parte do Homem, correspondem as respetivas economias, criadas em torno desta mesma utilização. A civilização viveu assim cronologicamente, a “economia da madeira”, do “carvão”, do “petróleo”, do “gás natural” e a “economia nuclear”. Nesta perspetiva, Linardi afirma que o hidrogénio é a grande próxima economia, uma vez que as “as fontes fósseis são finitas e, portanto, os preços aumentam gradual e seguramente, o seu consumo é ineficiente sob o ponto de vista energético, a localização de suas reservas geram conflitos políticos e, por fim, mas não menos importante, que a queima destes combustíveis gera emissões nocivas ao meio ambiente”.

Sørensen (2012) sugere cinco áreas-chave de utilização das células de hidrogénio no mercado, podendo estas acontecer individualmente ou em simultâneo. São elas:

- Utilização do hidrogénio como armazenamento de energia para sistemas de energia renováveis variáveis;
- Aplicação das células no sector transportador;

- Aplicações estacionárias de células em edifícios e outras construções;
- Aplicações portáteis;
- Aplicação estacionária de células em centrais de energia.

Villullas et al. (2002) sublinham que “as células a combustível são aptas para aplicações estacionárias devido à elevada eficiência e à possibilidade de geração de energia em locais remotos, onde podem ser utilizados combustíveis renováveis gerados localmente, como, por exemplo, o etanol”. Villullas et al. referem ainda que “as células a combustível têm vantagens em comparação com outros dispositivos de geração de energia porque são mais eficientes e porque os produtos gerados pelo funcionamento das células que operam com hidrogénio são água e calor, ou seja, são dispositivos essencialmente não contaminantes”, e “geradores de energia eficientes e essencialmente não poluentes. Portanto, podem ser instaladas sem prejuízo ambiental em regiões com alta densidade populacional, evitando-se o alto custo de instalação de redes de transmissão em longas distâncias”.

Brandon e Hart (1999) reforçam, considerando que as células de hidrogénio são aplicáveis tanto a fontes de energia estacionárias como de transporte, podendo permitir aos próprios países reduzir a sua dependência da energia importada das mais variadas formas, aliado ao facto de ser extremamente limpa. Sørensen (2012) afirma mesmo que “as células de hidrogénio podem providenciar a sua maior contribuição no sector transportador, onde a inclusão de fontes de energia alternativas tem sido mais evasiva”.

Os transportes rodoviários são responsáveis por um crescimento significativo das emissões de CO₂ para a atmosfera (Offer et al., 2010). De facto, estes são praticamente dependentes de combustíveis derivados do petróleo, e por conseguinte, altamente vulneráveis a possíveis choques de preço, e disrupções no seu abastecimento. Para Offer

et al., as células de hidrogénio providenciam efetivamente, uma média de energia muito superior, permitindo que a combustão do motor se torne mais eficiente.

Desde 1973, como consequência da crise do petróleo, surgiu um grande interesse no desenvolvimento de células a combustível para aplicações terrestres, e esse interesse tem crescido muito com o aumento da consciência em relação à proteção ambiental (Villullas et al., 2002). Isto remete a aplicabilidade da célula de hidrogénio para aquilo que são as suas vantagens em termos de utilização.

2.2.1 O sector transportador rodoviário em Portugal

O mercado transportador pode ser definido tendo como base o seu âmbito, e a distância a percorrer. Quem o diz é Button (2010), que refere também que este sector, numa perspetiva local, “será adstrito às necessidades de movimentações de mercadorias em distâncias curtas”, isto é, distâncias percorridas dentro de uma determinada região, cidade ou arredores. Por sua vez, o mercado transportador nacional é aquele efetuado dentro de país.

De acordo com Pereira (2010), “o sector dos transportes é um dos grandes contribuidores para a poluição atmosférica, emitindo grandes quantidades de poluentes prejudiciais para a saúde, quer a curto quer a longo prazo”, situação esta, que de resto, se reflete globalmente. Nos Estados Unidos, por exemplo, num período de 50 anos, quadruplicou-se a emissão de resíduos advindos da utilização de combustíveis fósseis (Almeida Jr. e Andrade, 2007).

Portugal não é exceção. O consumo nos transportes rodoviários portugueses corresponde a 90% do consumo total de energia no sector, valor que tem sido constante desde 2002. Em Portugal, os transportes coletivos na última década têm perdido uma importante quota de mercado (Pereira, 2010). Segundo um estudo do Instituto para a Inovação na Formação, no que diz respeito à quota de mercado do transporte privado em Portugal, ela é muito superior à quota média observada nos países da UE (50%), com os custos inerentes de ineficiência, estando na origem de uma produtividade baixa do sistema de transportes rodoviários de mercadorias em Portugal, comparativamente aos restantes países europeus. Esta situação, aliada à crise dos combustíveis fósseis, torna os transportes coletivos em geral cada vez mais dependentes destas. Este fenómeno contribui, por sua vez, para uma cada vez mais deficiente eficiência energética, tornando em última análise, o sector dos transportes num “setor crucial, no qual devem ser tomadas medidas de estratégia de controlo ambiental e energético”.

Pereira vai ainda mais longe, dizendo que se nenhuma destas medidas forem tomadas no sector transportador, e tendo em conta as projeções, “as emissões de gases de efeito de estufa podem sofrer um aumento de 110% relativamente aos valores de 1990” no futuro próximo.

Segundo dados do INE, a quota de mercado do sector transportador terrestre supera imensamente a concorrência (sector ferroviário). A Figura 4 abaixo evidencia isso mesmo, apresentando dados relativamente à quantidade de mercadorias transportadas em ambos os sectores em Portugal.

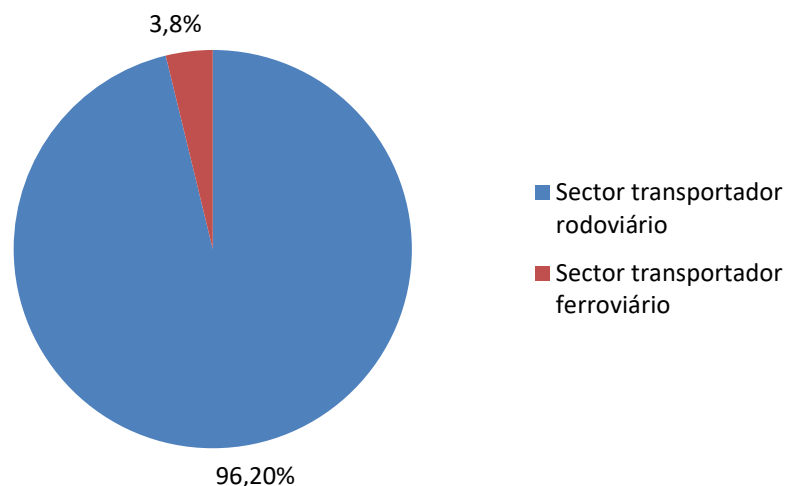


Figura 4 - Volume de mercadorias transportadas em Portugal

2.2.2 Vantagens

A tecnologia das células de hidrogénio releva-se vantajosa em variadas vertentes. A primeira tem que ver com a abundância. Como o hidrogénio pode ser obtido de diversas maneiras, qualquer país ou região do planeta pode obtê-lo. Neste caso, com a introdução da Economia do Hidrogénio tem-se, pela primeira vez na história da humanidade, uma democratização das fontes de energia, que seguramente vai gerar mais progresso e menos tensões políticas (Linardi, 2010). Esta perspetiva é acompanhada por Rios, et al. (2012), que referem que “a aplicação da tecnologia de células de combustível a grande escala contribuiria para a independência de combustíveis fósseis. Esta independência implicaria não só uma redução do custo de energia – numa fase já avançada do desenvolvimento deste tipo de células - como também evitaria conflitos internacionais causados por escassez de recursos energéticos.”

Acresce a vantagem de cariz ambiental. Rios et al. (2012) afirmam que “as células de combustível são tecnologias muito promissoras, gerando energia de forma limpa, silenciosa e apresentando baixos níveis de emissão de poluentes, num mundo hoje preocupado com a preservação ambiental”. Offer et al (2010) vai mais longe, dizendo que

“as células de hidrogénio produzem por si próprias zero emissões de poluentes, o que contribui significativamente para a qualidade de ar urbana”. Adicionalmente, esta tecnologia é independente de combustões e tem poucas partes móveis, o que a torna muito silenciosa. É efetivamente mais eficiente do que os sistemas de combustão, e está a ser presentemente desenvolvida para aparelhos eletrónicos portáteis, como computadores e telemóveis. Estas células asseguram durante muito mais tempo a “vida” dos aparelhos do que as baterias atualmente utilizadas, e são mais leves. São um alvo de interesse recente e, por isso apresentam um grande potencial de desenvolvimento, ao contrário das outras (Rios et al., 2012).

Sucintamente, e de acordo com Almeida e Moura (2014) a utilização das células de hidrogénio significa:

- Implementação de sistemas de alta fiabilidade (centros de telecomunicações, redes de dados, bancos), com possibilidade de integração em ambiente urbano;
- Decréscimo do uso de combustíveis fósseis importados, particularmente se o hidrogénio for produzido com energias renováveis;
- Redução das emissões de dióxido de carbono e de outros poluentes;
- Mitigação da necessidade de expansão da capacidade de produção centralizada, e da capacidade de transmissão e distribuição de energia eléctrica;
- Redução das perdas de transporte.

2.2.3 Barreiras

Existem contudo, barreiras ou desvantagens relativamente à utilização das células de hidrogénio, e em especial, à adoção global desta tecnologia de um ponto de vista técnico, económico e infraestrutural (Offer et al., 2010).

Offer et al. referem que os reservatórios de hidrogénio em geral são caracterizados por uma boa densidade de energia gravimétrica, o que não acontece com a sua densidade de energia volumétrica, obrigando assim a um reservatório de hidrogénio maior do que o tanque de combustível, para obtenção mais eficiente de resultados. Aliado a este fator está o custo das próprias células, sendo estas caras e produzidas atualmente em números relativamente baixos. Efetivamente, Offer et al. afirmam que “as células de hidrogénio podem contribuir para tornar o transporte rodoviário mais sustentável, sendo que contudo, estas barreiras tornam-se complementares.

Neste seguimento, Rios et al. (2012) e Almeida e Moura (2014) enumeram as seguintes barreiras, de forma direta:

- Elevados custos dos equipamentos conversores;
- *Pureza dos componentes utilizados:* para não contaminar o catalisador, o hidrogénio usado nas pilhas tem de ser muito puro;
- *Emissão de vapor de água:* No caso de utilização de células de combustível a grande escala, a emissão de vapor de água gerada pelas pilhas de hidrogénio leva ao aumento de efeito de estufa;
- Desconhecimento da tecnologia;
- Disponibilidade de apoio técnico;
- Disponibilidade da rede de produção, de armazenagem e de distribuição de hidrogénio;
- Volatilidade de preços dos combustíveis fósseis.

De acordo com a *Fuel Cells and Joint Undertaking* (2013), a célula de hidrogénio tem de facto bastantes desafios para ultrapassar. Esta organização, responsável por apoiar na pesquisa, desenvolvimento tecnológico e demonstração de atividades relativas à tecnologia das células de hidrogénio na Europa, enumera algumas barreiras com as quais este produto tem de lidar.

- Taxa de comercialização abaixo das expectativas;
- Infraestruturas de recarga;
- Pouca aposta na Investigação e Desenvolvimento;
- Concorrência de outras regiões e tecnologias;
- Fraca aceitação do público.

2.2.4 Viabilidade Económica

Muito embora a tecnologia das células de hidrogénio não esteja ainda completamente estabelecida, verifica-se que a sua implementação em força no mercado não deve tardar, uma vez que já está assegurada em nichos onde o fator “meio ambiente” é preponderante. Além disso, esta fonte de energia pode, num médio prazo, e dependendo do seu desenvolvimento tecnológico, representar um papel importante no cenário mundial de energia (Linardi, 2010).

Adicionalmente, e apesar das células serem relativamente caras, a produção em larga escala desta tecnologia deverá reduzir bastante o seu custo, em ordem de magnitude. De facto, as previsões de custo para as células, e produção e distribuição de hidrogénio, são consideradas uma avaliação razoável dos prospetos para células de hidrogénio num cenário de produção em massa (Offer et al., 2010).

Rios et al. (2012) consideram que o custo destes equipamentos diminuirá ao longo dos anos e, por isso, as células de combustível tornar-se-ão cada vez mais acessíveis a diversas aplicações, apresentando progressivamente uma maior durabilidade, resultante dos avanços tecnológicos inerentes, o que compensa os gastos de instalação. De facto, e segundos os mesmos, as células de hidrogénio vão permitir:

- Funcionamento contínuo (pois só dependem de uma fonte de energia externa);
- Independência de investimentos em linhas de transmissão e redes de distribuição;
- Implementação de centrais de produção desta energia junto dos locais de fornecimento (redução dos custos de transporte);
- Redução das perdas de energia em transformadores, aparelhagem de proteção (devido à diminuição do número destes equipamentos) – redução dos custos de exploração.

A introdução desta nova economia à escala global está para breve. De acordo com Linardi (2010), é primeiramente necessário uma “redução de custos, tanto da produção de hidrogénio como de células a combustível; um amadurecimento destas mesmas tecnologias para aplicações móveis, estacionárias e portáteis, e instalação de infraestruturas adequadas à sua utilização.” Linardi faz mesmo a comparação com outra fonte de energia: a gasolina. Tendo esta sido inicialmente cara nos seus primeiros anos de utilização, a crescente produção em massa e o aumento dos mercados resultaram numa queda dos preços. O mesmo poderá ser uma realidade com o hidrogénio.

2.3 Enquadramento teórico

2.3.1 Modelo de Aceitação Tecnológica

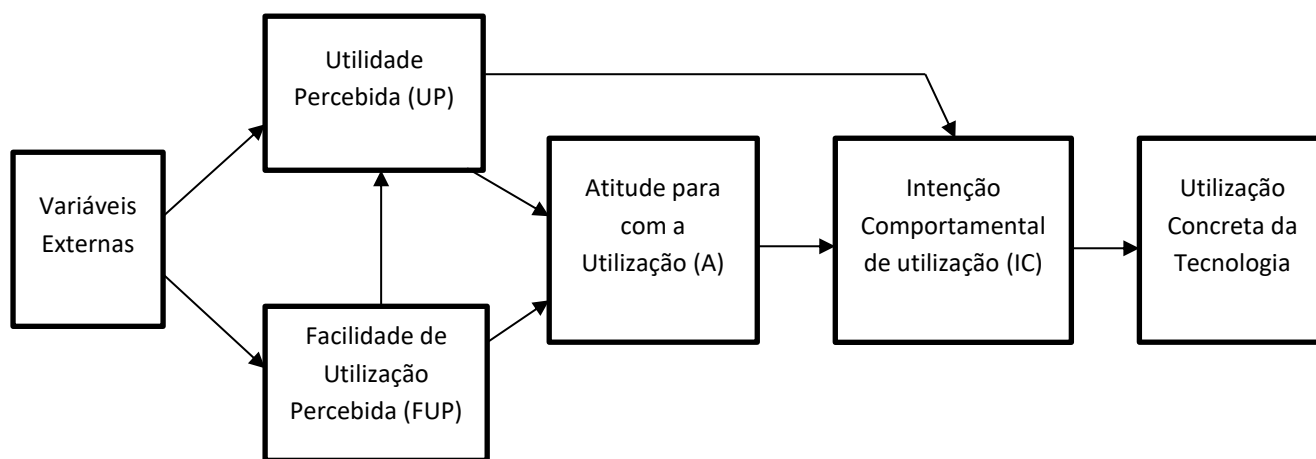


Figura 5 - Modelo de Aceitação Tecnológica

O Modelo de Aceitação Tecnológica (MAT) foi desenvolvido por Fred Davis e Richard Bagozzi, sendo porém, uma das extensões mais influentes da Teoria da Ação Racional (TAR).

Originalmente, a TAR, desenvolvida por Fishbein e Ajzen (1995), indica que o desempenho de uma pessoa com um comportamento específico, é determinado pela sua intenção para realizar o comportamento e a norma subjetiva no que respeita ao comportamento em questão. As suas principais variáveis para aferir o comportamento são: a atitude para o comportamento e a norma subjetiva.

Por sua vez, O MAT de Davis e Bagozzi veio substituir muitas das medidas de atitude do TAR com as duas novas medidas de aceitação – facilidade de utilização percebida (FUP), e utilidade percebida (UP). O modelo TAR e o MAT, tendo ambos fortes elementos comportamentais, assumem que quando alguém tem uma intenção de agir, eles serão livres de agirem sem qualquer limitação. No mundo real existem muitas restrições, como a liberdade limitada de agir (Bagozzi, Davis & Warshaw 1992).

As variáveis indicadas no capítulo anterior são: a Inovação, o Preço, a Qualidade e o Ambiente.

Seguidamente é apresentado o Modelo de Aceitação Tecnológica, adaptado a uma óptica de estudo para a implementação e aceitação da Ultimate Cell.

O modelo teórico é apresentado tendo por base as hipóteses indicadas, influenciadas pelas variáveis acima referidas, sendo posteriormente verificado empiricamente no capítulo seguinte:

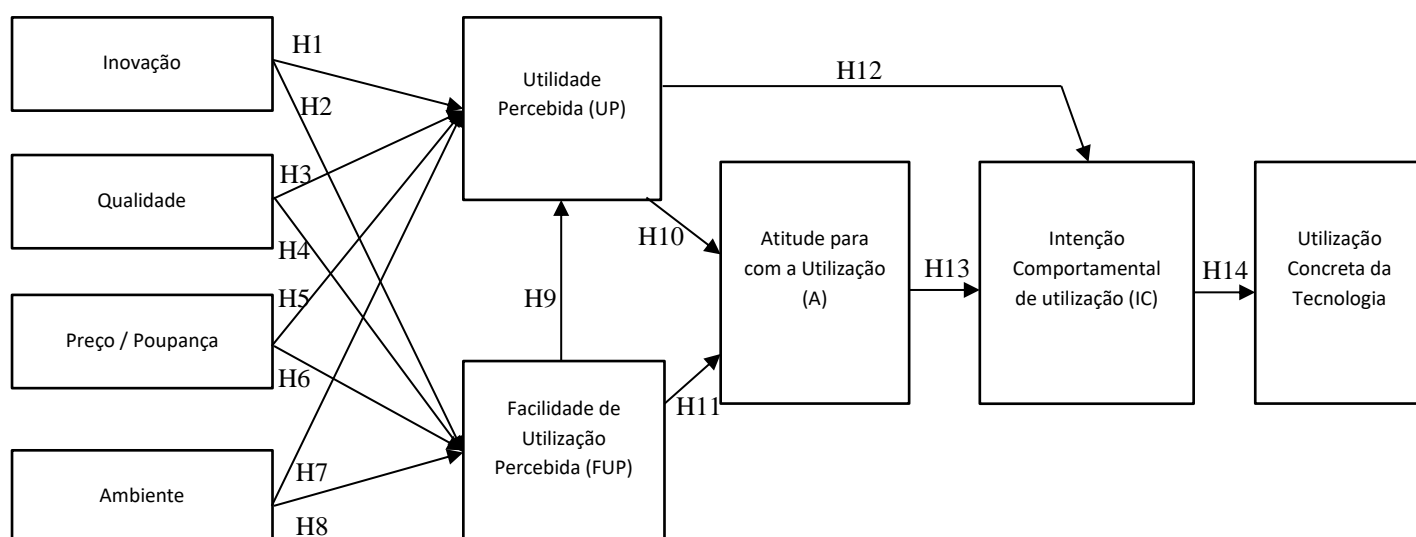


Figura 6 - Relacionamento entre as hipóteses

Adaptado a partir do modelo original de Davis (1989) e Bagozzi, Davis & Warshaw (1992)

2.3.2 Hipóteses a estudar

2.3.2.1 *Inovação*

O termo “Inovação” provém da expressão em latim “in novare”, isto é, renovar, ou tornar novo.

“É um resultado de novas combinações, como a introdução de um novo bem, de um novo método de produção, a abertura a um novo mercado ou a uma nova fonte de oferta, ou a reorganização na indústria.” Quem o disse foi Schumpeter (1934), pioneiro na conciliação do conceito de inovação com a perspectiva económica, referindo mesmo que “a inovação está na frente do pensamento económico”

Para Schumpeter, a inovação é uma “nova forma de fazer as coisas”, significando segundo o mesmo, o aspeto responsável pela real mudança industrial, na ótica dos ciclos económicos.

Por sua vez, Freeman (1982) considerou a inovação uma mudança histórica no modo de fazer as coisas, e definiu-a como uma nova função de produção. Freeman vai ainda mais longe, dizendo que Inovação consiste em tornar uma ideia realidade, e colocar essa ideia no mercado, ao serviço das pessoas, e das suas necessidades.

Rogers e Shoemaker (1971) referem que a inovação “pode consistir numa ideia, numa nova prática, ou até mesmo, num novo material a ser utilizado num processo”.

Contudo, Freeman (1982) aborda o tema da ideia, distinguindo inovação de invenção. Segundo o próprio, a invenção consiste na ideia de um novo produto, ou no processo que lhe está inerente, enquanto que por sua vez, tornando-se posteriormente em inovação, uma vez aceite pelo mercado.

Drucker (1985) refere que “a inovação é a ferramenta dos empresários”, representando um modelo de exemplo a ser explorado por forma a tornar uma oportunidade de mudança,

numa oportunidade de negócio. Adiante mais, dizendo que “a inovação tem capacidade de se erguer como uma disciplina, capaz de ser aprendida e praticada”.

Por sua vez, Van de Ven *et al.* (1999) apresentam uma perspectiva mais humana de inovação, dizendo que “consiste num processo de desenvolvimento e implantação de uma novidade, integrando novos processos ou o desenvolvimento de novas ideias como uma tecnologia, produto, ou processo organizacional”, alargando o seu conceito a um âmbito socialmente mais complexo, ao invés de uma rígida disciplina que pode ser estudada e posta em prática.

Hipótese 1 (H1) – A Inovação está positivamente relacionada com a Utilidade Percebida da Ultimate Cell.

Hipótese 2 (H2) – A Inovação está positivamente relacionada com a Facilidade de Utilização Percebida da Ultimate Cell.

2.3.2.2 *Qualidade*

O termo “qualidade” remonta a tempos mais antigos. Desde a era da Grécia Antiga, passando pela sua operacionalização efetiva em meados do séc. XVIII devido à mercantilização e ao alargamento dos mercados (Brito e Lencastre, 2000), a qualidade tem servido para caracterizar uma forma de perceção em relação a algo.

Juran (1992) refere que a qualidade tornou-se um pré-requisito para o sucesso das empresas, adiantando ainda que a perda de participação no mercado através do fracasso de determinados produtos e o desperdício, devem-se a uma má planificação da qualidade.

Outros autores analisam a qualidade como uma ferramenta útil no processo de conceptualização de um determinado produto, devidamente preparado para satisfazer necessidades de potenciais clientes. Neste caso, Lins (1993) conceptualiza a qualidade na perspectiva em que esta educa o profissional a confiar menos no seu feeling, mas sim, a trabalhar mais com dados concretos.

Esta satisfação vai portanto determinar, na ótica do cliente, o grau de qualidade desse mesmo produto. Neste sentido, Kotler (2008) refere que “a satisfação consiste na sensação de prazer ou desilusão que resulta da comparação do desempenho percebido de um produto em relação às expectativas do consumidor”, isto é, a qualidade percebida por parte do cliente resulta da sua perceção, tendo por base o efetivo desempenho do produto.

Nesta mesma ótica, e relativamente ao Marketing Industrial, Giansesi e Corrêa (1994) consideram que a qualidade percebida pode ser definida como a avaliação que o cliente faz do serviço, durante ou após o término do processo, sendo que esta avaliação é feita através da comparação entre a expectativa inicial do cliente, e do serviço concreto percecionado por este. Num sentido oposto, Oliver (1993) considera que a qualidade vai resultar, ela sim, numa satisfação a longo prazo, sendo a primeira a catalisadora. Nesta perspectiva, o cliente toma uma decisão em relação a determinado produto/serviço com base numa perceção de qualidade, sendo que a sua satisfação final vai estar invariavelmente condicionada desde o início.

A perceção de qualidade é portanto, muito subjetiva. Esta pode ser influenciada, não apenas por uma avaliação do produto/serviço, mas também por uma primeira perceção de qualidade. Pinheiro *et al.* (2008) afirma que “essas expectativas vão padronizar ideias”,

sendo que estas são influenciadas e constantemente moldadas por essas mesmas expectativas. De facto, a qualidade um determinado produto pode estar condicionada à partida por aquilo que o cliente espera obter dele, mesmo sem conhecimento profundo técnico acerca do mesmo.

Hipótese 3 (H3) – A Qualidade está positivamente relacionada com a Utilidade Percebida da Ultimate Cell.

Hipótese 4 (H4) – A Qualidade está positivamente relacionada com a Facilidade de Utilização Percebida da Ultimate Cell.

2.3.2.3 Preço / Poupança

O Preço é simplesmente uma sugestão ou uma experiência que mede o pulso do mercado. Se os clientes o aceitam é apropriado, caso contrário mudaria rapidamente (Guilaninia, 2008).

Kotler et al. (2008) descrevem o preço como sendo “a quantidade de dinheiro despendida por um produto ou serviço, ou a soma do valor que os consumidores trocam pelos benefícios de disporem de determinado produto ou serviço”. O Preço é, de resto, o único elemento no Marketing-Mix que gera lucro, enquanto todos os outros (comunicação, distribuição e produto) geram despesa (Kotler et al., 2008)”.

Segundo Yazdani *et al.* (2013), “no Marketing Industrial, uma empresa estabelece os seus preços pela primeira vez, nas seguintes circunstâncias: quando um novo produto é criado, quando um produto é direccionado a um canal de distribuição, quando é providenciado a uma nova área geográfica, ou quando se participa num concurso para obtenção de um

contrato”. Os mesmos autores referem ainda que as empresas necessitam de determinar o posicionamento dos seus produtos no que toca à sua qualidade e ao seu preço”, o que significa que é essencial a adaptação por parte das empresas e dos produtos que comercializam às necessidades dos seus clientes.

Do ponto do Marketing de serviços, a situação é em tudo idêntica. Nos anos mais recentes, num contexto de crise económica e financeira, e com a diminuição do poder de compra, as empresas sentiram a necessidade de alterar a comunicação e (re)introduzir o elemento “preço” na sua estratégia (Branco, 2013).

De facto, em Portugal, tem-se registado nos últimos anos um aumento na poupança por parte dos consumidores, após um período de maior saúde financeira. Nuno Aguiar (2013) refere que “depois de vários anos com uma taxa de poupança saudável (estava nos 20% em 1982), entre 2003 e 2007, a poupança dos portugueses caiu para 7% do seu rendimento disponível bruto, o valor mais baixo entre todos os países da Zona Euro”. Contudo, “nos últimos anos, os portugueses foram incentivados a poupar mais, confrontados com a ideia de que gastaram em excesso no período que antecedeu a crise. As famílias responderam com menos consumo e mais poupança” (Nuno Aguiar, 2013).

Hipótese 5 (H5) – O Preço/Poupança está positivamente relacionado com a Utilidade Percebida da Ultimate Cell.

Hipótese 6 (H6) – O Preço/Poupança está positivamente relacionado com a Facilidade de Utilização Percebida da Ultimate Cell.

2.3.2.4 *Ambiente*

As questões de cariz ambiental tornam-se crescentemente prementes, e o seu impacto específico no meio urbano ganha cada vez mais sentido e razão de análise, até porque, é neste meio que o sector transportador dispõe de maior representatividade. Efetivamente, as emissões de CO (Monóxido de Carbono) são umas das principais causas de poluição dos grandes centros urbanos (Sendão, 2008). Segundo Rodrigues (2009), “não pode deixar de ser observada a existência de uma certa transversalidade e partilha de problemas ambientais que resulta tão só da condição urbana e da concentração populacional que esta implica. Poluição, resíduos, planeamento, transportes, energia, são problemas comuns à cidade, não a um tipo específico de cidade.”

De acordo com um estudo elaborado pelo “Eurobarometer” (2008), organismo da União Europeia, “os cidadãos europeus atribuem grande valor ao meio ambiente e estão cada vez mais conscientes do papel que este desempenha nas suas vidas”. Efetivamente, de acordo com este estudo, verificou-se que para 96% dos europeus, proteger o ambiente é importante para eles, pessoalmente. Adicionalmente, cerca de 86% dos cidadãos europeus vêm-se como indivíduos com um papel a desempenhar no meio ambiente dos seus respetivos países.

Esta convergência de circunstâncias, torna o tema do hidrogénio e as suas faculdades, tanto a nível funcional e prático, como a nível ambiental, substancialmente mais pertinente e necessário.

Hipótese 7 (H7) – O Ambiente está positivamente relacionado com a Utilidade Percebida da Ultimate Cell.

Hipótese 8 (H8) – O Ambiente está positivamente relacionado com a Facilidade de Utilização Percebida da Ultimate Cell.

2.3.2.5 Utilidade Percebida (UP)

A Utilidade Percebida foi definida por Fred Davis (1989) como “o grau em que uma pessoa acredita que utilizar uma determinada tecnologia, aumenta o seu desempenho no trabalho”. Isto significa que segundo Davis, para as pessoas, numa perspectiva geral, a tecnologia pode influenciar a sua própria eficiência. Esta é assim, uma das variáveis mais preponderantes no Modelo de Aceitação Tecnológica (Davis, 1993).

Hipótese 10 (H10) – A Utilidade Percebida está positivamente relacionada com a Atitude para com a utilização.

Hipótese 12 (H12) – A Utilidade Percebida está positivamente relacionada com a Intenção Comportamental de Utilização.

2.3.2.6 Facilidade de Utilização Percebida (FUP)

Fred Davis também definiu a Facilidade de Utilização Percebida, neste caso como sendo “o grau em que uma pessoa entende que a utilização de uma determinada tecnologia, é livre de esforço” (Davis, 1989). Por outras palavras, Davis entende que a probabilidade de uma determinada tecnologia ser utilizada aumenta, consoante a maior facilidade de esta ser utilizada.

Hipótese 9 (H9) – A Facilidade de Utilização Percebida está positivamente relacionada com a Utilização Percebida.

Hipótese 11 (H11) – A Facilidade de Utilização Percebida está positivamente relacionada com a Atitude para com a utilização.

2.3.2.7 *Atitude para com a Utilização (A)*

A Atitude para com a Utilização refere-se à avaliação individual, positiva ou negativa, sobre as consequências de ter um determinado comportamento (Athiyaman, 2002). É uma variável intermédia, consequência da Utilidade Percebida e da Facilidade de Utilização Percebida, sendo esta influenciada pelas anteriores.

Hipótese 13 (H13) – A Atitude para com a Utilização está positivamente relacionada com a Intenção Comportamental de Utilização.

2.3.2.8 *Intenção Comportamental de Utilização (IC)*

A Intenção Comportamental de Utilização refere-se à intenção do indivíduo em efetuar um comportamento. Segundo Triandis (1979), são “instruções que as pessoas dão a si mesmas para se comportarem de determinada forma”.

No caso particular deste estudo, refere-se à intenção comportamental por parte de potenciais utilizadores em quererem adquirir a Ultimate Cell para utilização nas suas atividades. Esta intenção conduzirá, por sua vez, à utilização concreta da tecnologia, isto é, à aquisição *de facto* da Ultimate Cell.

Hipótese 14 (H14) – A Intenção Comportamental de Utilização está positivamente relacionada com a Utilização Concreta da Tecnologia.

2.3.3 Súmula

Súmula das hipóteses de pesquisa:

Hipóteses	Descrição
H1	A Inovação está positivamente relacionada com a Utilidade Percebida da Ultimate Cell.
H2	A Inovação está positivamente relacionada com a Facilidade de Utilização Percebida da Ultimate Cell.
H3	O Preço está positivamente relacionado com a Utilidade Percebida da Ultimate Cell.
H4	O Preço está positivamente relacionado com a Facilidade de Utilização Percebida da Ultimate Cell.
H5	A Qualidade está positivamente relacionada com a Utilidade Percebida da Ultimate Cell.
H6	A Qualidade está positivamente relacionada com a Facilidade de Utilização Percebida da Ultimate Cell.
H7	O Ambiente está positivamente relacionado com a Utilidade Percebida da Ultimate Cell.
H8	O Ambiente está positivamente relacionado com a Facilidade de Utilização Percebida da Ultimate Cell.
H9	A Facilidade de Utilização Percebida está positivamente relacionada com a Utilização Percebida.
H10	A Utilidade Percebida está positivamente relacionada com a Atitude para com a utilização.
H11	A Facilidade de Utilização Percebida está positivamente relacionada com a Atitude para com a utilização.
H12	A Utilidade Percebida está positivamente relacionada com a Intenção Comportamental de Utilização.
H13	A Atitude para com a Utilização está positivamente relacionada com a Intenção Comportamental de Utilização.
H14	A Intenção Comportamental de Utilização está positivamente relacionada com a Utilização Concreta da Tecnologia.

Tabela 2 - Hipóteses de Pesquisa

3. Métodos

3.1 Conceitos essenciais

Yin (2003) refere que existem duas abordagens principais de investigação para escolher quando realizar investigação em ciências sociais: métodos quantitativos e qualitativos.

Para Richardson (1989), métodos quantitativos caracterizam-se pela utilização da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento dessas através de técnicas estatísticas, desde as mais simples até as mais complexas. Richardson (1989) afirma também que “este método é frequentemente aplicado nos estudos descritivos (aqueles que procuram descobrir e classificar a relação entre variáveis), os quais propõem investigar “o que é”, ou seja, a descobrir as características de um fenómeno como tal.

O mesmo autor refere-se, por outro lado, aos métodos qualitativos, afirmando que este difere, em princípio, do quantitativo, na medida em que não emprega um instrumental estatístico como base na análise de um problema, não pretendendo medir ou numerar categorias.

Yin (2003) vai mais longe, afirmando que “as características dos estudos qualitativos baseiam-se, em grande medida, nas descrições, emoções e reações do próprio investigador”. Efetivamente, o método qualitativo ganha mais sentido quando o investigador tem em sua posse um leque de informações privilegiada, podendo aferir e tirar conclusões de uma forma mais fidedigna.

As evidências para o estudo de caso podem vir de seis fontes distintas: documentos, entrevistas, observação direta, observação participante, registos em arquivo e artefactos físicos (Yin, 2003).

3.1.1 Observação Participante

A observação participante é a melhor técnica de recolha de dados nos estudos qualitativos (Bogdan & Biklen, 1994; Vale, 2000). Vale (2000) refere que este método de pesquisa “permite comparar aquilo que diz, ou que não diz, com aquilo que faz”. Yin (2003) afirma também que “a principal característica desta fonte de dados é a participação direta do investigador nos casos estudados, sendo que esta técnica de coleta de dados é mais frequentemente utilizada em estudos antropológicos de diferentes culturas ou grupos sociais.”

Cohen e Manion (2000) referem que na observação participante o investigador participa ativamente na investigação e integra-se na amostra. Apesar das vantagens deste instrumento de recolha de dados na investigação qualitativa, estes autores apontam como desvantagem o fator subjetividade, visto que os valores surgidos da observação participante são descritos como subjetivos, influenciáveis, impressionistas e com falta de rigor científico.

Efetivamente, a observação participante pode em certa medida acarretar o risco de análise tendenciosa, fruto da subjetividade que lhe está, por natureza, subjacente. Todavia, o acesso privilegiado no contacto direto com empresas clientes da “Ultimate Cell” tornam este método de pesquisa em tudo pertinente e inevitável, como forma de aferição da satisfação destes para com o produto.

3.1.2 Observação Direta

As observações diretas representam a visita do pesquisador ao local associado a cada caso estudado (Yin, 2003).

Yin (2003) refere também que se o estudo não for puramente de caráter histórico, visitar o local em estudo já é uma oportunidade para a observação direta. Esta fonte de evidência auxilia na compreensão do contexto e do fenômeno a serem estudados. Os pontos positivos ressaltados nesta fonte de dados estão associados à capacidade de captar acontecimentos em tempo real, além de tratar diretamente do contexto do evento.

Efetivamente, e de acordo com Ciribelli (2003), “a observação direta é uma técnica de coleta de dados em que conseguimos informações através dos sentidos. Pressupõe a visão e a audição para o exame de factos e fenómenos. É muito utilizada na Pesquisa de Campo, pois leva o investigador a entrar em contacto direto com a realidade”.

Claramente, tendo mais que um observador aumenta a confiança deste tipo de observações, assim como fotografar ou filmar as atividades (Yin, 2003; Dabbs, 1982).

A par da observação direta, neste trabalho, existiu a utilização de observação direta, uma vez que existiu acesso direto e privilegiado a instalações e reuniões com clientes da “Ultimate Cell”, assim como feedback dos mesmos acerca da sua satisfação com o produto.

3.1.3 Entrevistas

“A entrevista é um método de recolha de informações que consiste em conversas orais, individuais ou de grupos, com várias pessoas selecionadas cuidadosamente, a fim de obter informações sobre factos ou representações, cujo grau de pertinência, validade e fiabilidade é analisado na perspetiva dos objetivos da recolha de informações”(De Ketele & Rogiers, 1999).

Na perspectiva de Rugoy (1997), “a entrevista é o instrumento mais adequado para delimitar os sistemas de representações de valores, de normas veiculadas por um indivíduo e apresenta um tipo de comunicação bastante particular”.

3.1.4 Análise Documental

De acordo com Yin (2003), para os estudos de caso, o uso mais importante das fontes documentais está associado a complementar e validar evidências apresentadas por outras fontes de dados.

Para este trabalho de pesquisa, foram utilizados dados referentes a testes efetuados em veículos automóveis ligeiros por forma a enquadrar a Ultimate Cell numa base concreta. Adicionalmente, foram utilizadas algumas fontes externas na forma de estudos, pesquisas e análises levadas a cabo por laboratórios, revistas e outros investigadores na área da célula de hidrogénio.

3.1.5 Registo de Arquivos

O registo de arquivos referem-se a evidências, sendo estas passíveis de serem físicas ou digitais. Frequentemente, existem sob a forma de ficheiros de computador ou registos palpáveis (Yin, 2003). Registos de arquivos são geralmente representados por registos organizacionais, mapas e cartas, listas, dados de inquéritos ou mesmo registos pessoais, como diários (Yin, 2003).

Neste estudo, existiu a utilização de registo de arquivos de dados relevantes para a análise do estudo de caso, fornecidos pela empresa, tais como relatórios em formato Excel de consumos por parte de veículos de clientes, pré e pós instalação da Ultimate Cell.

Além disso, foram analisadas páginas corporativas nos *sites* da Internet da mesma. Os arquivos fornecidos englobam, para além de informação afeta à empresa, dados respeitantes a clientes da Ultimate Cell, e ao seu nível de satisfação com o produto, que tiveram diretamente acesso a este, tendo-o utilizado para realização de testes, e nalguns casos, adquirido para utilização a médio / longo prazo. Este material foi obtido entre o período de 2014 e 2015.

3.1.6 Artefactos Físicos

Yin (2003) refere-se aos artefactos físicos como “físicos ou culturais, aparelhos de tecnologia e obras de arte, por exemplo”, sendo que a sua utilização é em regra geral inferior aos outros métodos de pesquisa.

Para este estudo de caso, não foram utilizados como fontes de dados quaisquer artefatos físicos.

3.1.7 Súmula

Métodos de Pesquisa	
Fontes	Evidências
Observação Participante	Implementado neste trabalho em função da interação de campo existente entre a empresa Qualiseg e os seus clientes
Observação Direta	Implementado neste trabalho, em função da interação e troca de informação existente entre a empresa “Qualiseg” e os seus clientes
Entrevistas	Implementado neste trabalho, na forma de entrevistas abertas
Análise Documental	Estudos, análises ou testes documentados que reforçam o presente estudo. Consultados testes e análises levadas a cabo por Laboratórios e revistas
Registo de Arquivos	Bases de dados contendo resultados de instalação da Ultimate Cell em veículos de clientes; registo de feedback
Artefactos Físicos	Não implementado neste trabalho

Tabela 3 - Métodos de Pesquisa Utilizados

4. Análise de Dados e Discussão

Neste capítulo, ir-se-á proceder à análise e discussão dos resultados obtidos através dos métodos acima descritos (documentos, entrevistas, observação directa e registo de arquivos), fornecidos pela Qualiseg – Engenharia e Gestão Lda., enquanto distribuidor oficial da Ultimate Cell.

Para o efeito, foram consultadas / estudadas algumas empresas clientes, as quais testaram, utilizaram, e nalguns casos adquiriram o produto. Por motivos de confidencialidade, optou-se por proteger a identidade das ditas empresas.

4.1 Observação Direta e Participante

Este método de estudo foi utilizado aproveitando um conjunto de contactos directos com as empresas transportadoras acima referidas.

Numa fase inicial, de primeira abordagem, através do levantamento dos requisitos do cliente, das suas necessidades, das suas expectativas em relação à Ultimate Cell, e os objetivos a médio/longo prazo com a utilização do produto.

Numa fase intermédia, em contexto mais participativo, através das ações efetivas de instalação da Ultimate Cell em veículos de cliente, para teste. Nestas ações, estão envolvidas ambas as partes: a Qualiseg enquanto entidade distribuidora da célula, juntamente com um ou mais instaladores, e o cliente, na forma de um representante responsável nomeado para o efeito.

Numa fase mais avançada, através da obtenção do feedback por parte dos clientes, do funcionamento da Ultimate Cell, de eventuais questões técnicas, ou resultados de testes.

Ao longo de todo este processo, são também valorizados os contactos mais casuais com estes clientes, cujo teor pode tratar uma simples elucidação de dúvidas.

4.1.1 Inovação, Qualidade, Preço e Ambiente

Em relação à Inovação, para o presente estudo, esta refere-se a um conceito de inovação em termos de imagem, marca, atratividade, ou diferenciação. Com base no contacto com os clientes, verificou-se que esta é uma variável pouco relevante. De facto, este fator nunca foi abordado diretamente por nenhum dos clientes, em nenhuma das fases de contacto, nem mesmo como especto secundário. Não obstante, em certas fases do contacto do cliente com o produto (sobretudo em fases mais avançadas que envolveram interação física com a célula), foi verificada relativa facilidade de interação/utilização. Tendo em conta o conceito da Ultimate Cell e o seu modo de funcionamento simples, poder-se-á aferir que este constitui um aspeto inovador, na medida em que alia capacidade técnica, com carácter intuitivo.

A variável Qualidade relevou ter um grau de importância superior na voz do cliente, mas intermitente. A palavra “qualidade” raramente foi referida diretamente, sendo que fica implícito que o conceito de qualidade, na perceção do cliente, está correlacionado com as características do produto, isto é, com o Produto Básico (níveis do produto), e com os benefícios futuros (Produto Esperado). Apesar disto, e par da variável “Inovação”, verificou-se que a “Qualidade” da Ultimate Cell teve um papel fundamental na perceção por parte do cliente em relação à utilização do produto.

Verificou-se que a variável “Preço/Poupança” é a mais importante das quatro. Desde os primeiros contactos encetados entre a Qualiseg e os seus clientes, a questão relativa ao investimento efetuado e ao retorno esperado tem sido sempre o grande enfoque de todo o processo. Efetivamente, e numa perspetiva transversal a todas as empresas alvos deste

estudo, o grande objetivo com a aquisição da Ultimate Cell demonstra ser a redução dos custos com o combustível. Eram sempre referidos especificamente o número de veículos nos quais iriam ser efetuados os testes, o número de veículos potenciais de toda a frota, e a sua ligação com os objetivos a nível de racionalização futura. Contactos realizados pelos clientes em fases mais intermédias apontaram maioritariamente para a elucidação de dúvidas referentes ao progresso dos testes e aos resultados que iam sendo verificados, em termos de consumo. Numa fase mais avançada, findando o período de testes e dando-se a eventual escolha de compra da célula, fosse qual fosse a decisão, o grande fator crítico decisório continuou a ser o Preço/Poupança. As decisões do cliente em adquirirem o produto ou não, basearam-se quase exclusivamente nos níveis de eficácia de geração de poupança trazidos.

Verificou-se que o fator “Ambiente” foi a segunda variável mais valorizada pelos clientes alvo deste estudo. Contextualmente, o fator “Ambiente” é desde logo um baluarte utilizado pelo marketing da própria Ultimate Cell como fator persuasor de compra, na medida em que a redução de emissões de gases para a atmosfera é considerável. Adicionalmente, e tendo por base a observação aos clientes, uma vez faladas/esclarecidas as questões relativas ao Preço/Poupança, a emissão de gases e os benefícios gerados para o próprio motor seguiam-se na grande maioria das situações. A injeção do hidrogénio no filtro de ar dos veículos, e consequentemente no motor, permite uma limpeza do mesmo, tornando-o mais eficiente, reduzindo em enorme quantidade as emissões de gases para o exterior. Quer isto dizer que, antes de se verificar a emissão de gases nocivos para a atmosfera, o interior do próprio motor do veículo onde a combustão é feita, é limpo e renovado, contribuindo inclusivamente para a sua longevidade. Esta análise aponta para o “Ambiente” como um reforço decisório importante na escolha final do cliente. Ou seja, a questão da poupança prende os clientes como o fator fundamental, e a

eficiência/longevidade que dá ao motor reforça essa escolha. Porém, e embora o Ambiente seja um fator importante na decisão do cliente, não é preponderante. Nos casos em que a decisão final de aquisição da Ultimate Cell foi negativa (devendo-se claramente à incapacidade por parte do produto em gerar os resultados esperados de poupança de combustível), os bons resultados em redução de emissões de gases não foram suficientes como factor persuasor independente de compra. Resumindo, a variável “Ambiente” é um reforço importante para a decisão do cliente, mas não constitui fator decisivo para a mesma.

4.1.2 Utilidade Percebida (UP)

Uma vez estudada a tendência comportamental por parte dos clientes em relação às variáveis independentes que caracterizam a Ultimate Cell, é agora analisada a sua relação com as primeiras variáveis dependentes que compõem o Modelo de Aceitação Tecnológica.

Os dados apontam que, tendo em conta a valorização que é dada por parte dos clientes ao Preço/Poupança, e numa medida mais pequena ao Ambiente, estes são de facto os principais indicadores de UP. Por outras palavras, afere-se que os clientes alvos deste estudo entendem a utilidade prática da Ultimate Cell como resultado direto da sua efetividade em termos de poupança gerada, e redução de gases verificado.

4.1.3 Facilidade de utilização percebida (FUP)

Relativamente à FUP, o contacto com técnicos de instalação e responsáveis das empresas clientes demonstraram que a utilização da Ultimate Cell é, em geral, simples. Em termos mais técnicos, a célula possui um dispositivo (PCB) que permite regular o funcionamento da mesma, conforme o tipo de condução/terreno aplicável. Não foram detectados problemas, ou dúvidas consideráveis em relação a esta vertente, tirando a primeira abordagem de aprendizagem.

No que concerne à instalação da célula em si, os técnicos instaladores, devidamente formados e especializados demonstraram destreza e “à vontade” nas instalações. O maior “desafio” verificou-se no caso de viaturas pesadas, em que o produto não deve ser colocado junto ao motor, mas sim, na zona junto à junção entre o veículo e à carga de mercadorias, sendo posteriormente necessária cablagem adicional para ligar ao motor, à frente. Os responsáveis das empresas presentes assistiram ao acto das instalações, sendo que nalguns casos, participaram ativamente nas mesmas. Em nenhum dos casos analisados houve a ocorrência de qualquer problema técnico crítico que impossibilitasse a instalação.

4.1.4 Atitude para com a Utilização (A)

A Atitude para com a Utilização (A) é consequência direta da Utilidade Percebida (UP), e da Facilidade de Utilização Percebida (FUP).

De acordo com a observação em si, a Atitude foi de modo geral, mista.

Na fase inicial de contactos, os clientes revelaram sempre um interesse genuíno na Ultimate Cell, e no intuito de poderem testá-la nos veículos das suas empresas. Nesta fase, a atitude deveu-se sobretudo ao marketing utilizado para a promoção do produto,

que como vimos, se centra sobretudo na poupança gerada, e na redução de emissões de gases. Numa fase intermédia, de testes e controlo de consumos, a atitude destes clientes manteve-se sempre sob o foco positivo, anuindo a sugestões por parte da Qualiseg, aceitando recolocar células instaladas, ou em casos de avarias, aceitando reinstalações de última hora.

A fase final deste processo revelou-se a mais dividida. Efetivamente, a Ultimate Cell produziu resultados mistos nos diversos clientes alvo deste estudo, influenciando decisivamente a sua Atitude para com o produto. Mais concretamente, em duas das cinco empresas que efetuaram testes, os resultados foram inócuos, não tendo sido registada qualquer tipo de poupança. Em todos os casos verificou-se uma afetiva redução de emissões gasosas para a atmosfera.

Porém, e confirmando os dados que apontaram para a valorização dada à variável “Preço/Poupança”, nenhuma das outras teve papel preponderante para a aquilo que foi a Atitude final com a Utilização. Isto é, nos casos em que houve poupança, a atitude foi positiva, sob a forma de satisfação do cliente. Nos casos de poupança não registado, a atitude não foi positiva.

De uma forma resumida, a Atitude para com a Utilização (A) da Ultimate Cell é influenciada sobretudo pela Utilidade Percebida (UP) que os clientes percecionam da mesma, especialmente tendo em consideração a força da variável “Preço/Poupança”. A Facilidade de Utilização Percebida (FUP), embora importante e valorizada, não enverga peso para influenciar decisivamente a Atitude.

4.1.5 Intenção Comportamental de Utilização (IC)

A Intenção Comportamental de Utilização (IC) é diretamente influenciada pela Atitude para com a Utilização (A) e pela Utilidade Percebida (UP) do produto, que por sua vez vai levar, ou não, à Utilização Concreta da Tecnologia.

Contudo, e de acordo com Davis, Bagozzi, & Warshaw, (1989) a Atitude pode não ser determinante para aferir a Intenção comportamental de utilização de determinada tecnologia, quando outros fatores como a Utilidade Percebida são considerados de forma independente. Efetivamente, de acordo com estes autores, o desempenho de um produto é um ponto-chave e as intenções podem ser formadas nessa base, ao invés de preferências pessoais.

Esta variável, refletida na intenção direta de utilizar a Ultimate Cell, e tendo em conta os dados obtidos, pode não ser decisivamente influenciada pela Atitude que os clientes têm para com o produto, mas sim com base na utilidade que lhe conferem (por força do “Preço/Poupança” e em certa medida, do “Ambiente”).

Os dados apontam para que a Intenção de utilização seja repartida. Para esta análise, poder-se-á dizer que essa Intenção, baseada na percepção da Utilidade Percebida converge num ponto essencial: A efetividade da Ultimate Cell em geral para gerar poupança ou não.

4.1.6 Súmula

Por observação direta, e restringindo-nos ao Modelo original de Davis e Bagozzi, verifica-se que nos casos em que os clientes manifestaram maior Utilidade Percebida (UP), a tendência natural era para reconhecer o “Preço/Poupança” como a característica principal da Ultimate Cell. De facto, em todas as fases do estudo, através dos contactos

diretos e indiretos com os clientes, a tendência principal de enfoque foi a questão da redução dos custos de combustível, e a poupança geral gerada pela utilização da célula. O Ambiente também foi muito valorizado, em função dos benefícios trazidos para o motor e consequentemente para o veículo, não tanto pelo impacto ambiental em si. As variáveis Inovação e Qualidade por si só não surgiram tão associados a esta percepção, sendo que no máximo, funcionam como um reforço para a construção desta mesma percepção.

Nos casos em que os clientes manifestaram maior Facilidade de Utilização Percebida (FUP), esta foi influenciada sobretudo pela Qualidade, mas também pela Inovação do produto: A Qualidade percebida, na forma da conceção geral da célula na ótica do utilizador; e a Inovação percebida, na medida em que alia a sua capacidade técnica de funcionamento com o carácter intuitivo de utilização.

Foi também verificado que a Atitude do cliente para com a utilização (A) é fortemente influenciada pela Utilidade Percebida (UP), e não tanto pela Facilidade de Utilização Percebida (FUP), tendo esta um peso minoritário. Significa isto, e de acordo com os dados recolhidos, que a Atitude do cliente para com a UC está principalmente ligada à principal variável independente deste estudo, o “Preço/Poupança”.

Afere-se portanto, através da Observação Direta, que a Intenção Comportamental de Utilização (IC), e consequentemente a Utilização Concreta da Ultimate Cell, irá depender na capacidade do produto em atingir os objetivos a que se propõe no mercado: gerar de facto uma poupança financeira, através da redução do consumo de combustível.

4.2 Entrevistas Abertas

Através de entrevistas abertas realizadas junto de representantes de três dos clientes alvos deste estudo, procurou-se entender as tendências e as motivações dos mesmos, com o objetivo de aferir os dados obtidos a partir da observação direta. Para tal, foram colocadas algumas questões muito específicas e diretas, focadas por um lado, nas variáveis independentes (Preço, Inovação, Ambiente e Qualidade), como também nas variáveis dependentes que constituem o Modelo de Aceitação Tecnológica.

No cômputo geral, foram abordados os seguintes tópicos:

- A Ultimate Cell possui uma utilização intuitiva?
- Qual o fator mais valorizado na Ultimate Cell?
- A Ultimate Cell constitui um produto útil?
- A Ultimate Cell poderá vingar no mercado?

Por via da interação existente entre a Qualiseg – Engenharia e Gestão Lda. e os seus clientes (cujas identidades, por motivos de confidencialidade, serão protegidas), foi possível obter o feedback por parte destes três clientes nas matérias acima descritas.

Foram confirmados os resultados apurados na avaliação por observação direta, sendo relevante frisar os aspetos mais importantes retirados. Os três clientes entrevistados, através dos seus representantes, testaram todos eles a Ultimate Cell, sendo que dois deles adquiriram o produto.

O fator mais valorizado na Ultimate Cell (variável independente para o presente estudo) foi unanimemente o Preço/Poupança. O Preço, na forma de investimento realizado pelas empresas, constitui efetivamente a variável decisiva na opção de compra deste produto. Para além de todo o Marketing que envolve a célula circundar aos benefícios de poupança gerados – tanto em B2B como em B2C –, as próprias empresas funcionam em grande parte numa lógica racional de poupança e equilíbrio de custos, em relação às receitas. Nesta ótica, e em tendo em conta que o estudo visa empresas transportadoras/com frotas de veículos, uma das grandes preocupações de gestão centra-se de facto na racionalização dos seus custos, procurando sempre controlá-los sem pôr em causa a sua atividade. Assim, a relação Preço/Poupança torna-se no fator preponderante de escolha, aquando da decisão de investimento na Ultimate Cell, numa perspetiva futura de recuperação do mesmo, através da redução do consumo de combustível.

Aferiu-se também que depois deste, o outro factor mais importante é o do Ambiente. Ao contrário do que se poderia concluir numa primeira análise, esta escolha não recai unicamente na questão macroambiental, e nos seus benefícios para a sociedade e para o meio ambiente. Na verdade, e de acordo com os dados recolhidos, as empresas em questão valorizam bastante o aspeto “Ambiente” na medida em que a Ultimate Cell traz benefícios mecânicos para o próprio veículo. A injeção do hidrogénio no filtro de ar dos veículos, e consequentemente no motor, permite uma limpeza do mesmo, tornando-o mais eficiente, reduzindo em enorme quantidade as emissões de gases para o exterior. Quer isto dizer que, antes de se verificar a emissão de gases nocivos para a atmosfera, o interior do próprio motor do veículo onde a combustão é feita, é limpo e renovado, contribuindo inclusivamente para a sua longevidade.

Os aspetos de Inovação e Qualidade também foram abordados, ainda que menos incisivamente. Estes dois não são, de todo, tão valorizados como os do Preço e Ambiente,

sendo que o seu peso na decisão final de compra constitui factor praticamente irrelevante. Poder-se-á dizer que o aspeto da Inovação está indiretamente ligado a todos os outros, por força dos atributos gerais do produto, sendo que a base diferenciadora da Ultimate Cell no mercado (poupança gerada, amigo do ambiente) é por si só, um fator de inovação. Contudo, e de acordo com a análise efetuada junto destes clientes, a Inovação foi considerada numa ótica de imagem, marca e atratividade geral do produto. Neste sentido, esta não tem um grande peso percecional direto na escolha do produto. Isto é, os dados apontam que este tipo de cliente –empresa– não faz ligação mental direta entre os benefícios específicos do produto e o conceito abrangente de Inovação, nem lhe confere uma importância decisiva.

O mesmo se aplica ao fator “Qualidade”. Tal como foi verificado através da observação direta, a qualidade do produto é indiretamente percecionado através dos reais benefícios que este traz à empresa, ou não: se a célula de hidrogénio for eficaz e gerar poupança e/ou redução de emissão de gases, então o produto é percecionado como tendo Qualidade. Todavia, analisando o conceito de Qualidade *per se*, relacionando-o com a qualidade geral do produto em termos de tecnologia ou apresentação, esta acaba por ter um peso reduzido na decisão do cliente.

Relativamente à utilização do produto (Facilidade de Utilização Percebida), os três foram unânimes: a Ultimate Cell é de facto um produto relativamente simples de utilizar. Embora a tecnologia de manufaturação e manutenção seja complexa, a forma de utilização do produto por parte do cidadão comum, na forma dos seus botões opcionais de regulação da célula, é relativamente simples. A parte mais complexa neste campo constitui a efetiva instalação da célula dos veículos, sendo necessário um instalador credenciado e devidamente formado para este efeito, sob risco de haver dano para as

próprias viaturas. Por outro lado, não foram verificadas relações/dependências por parte de nenhuma das variáveis independentes, nem das duas mais valorizadas, nem das restantes.

A Utilidade Percebida por parte dos clientes abordados prende-se decisivamente, essa sim, com a valorização das principais variáveis independentes: O Preço/Poupança e o Ambiente. Efetivamente, e de acordo com os dados recolhidos, verificou-se que o cliente perceciona a Ultimate Cell como útil para a sua empresa, na medida direta em que traz benefícios à mesma, através da poupança gerada pela redução de consumo de combustível, e também pelo aumento de eficiência do próprio motor, que acaba por gerar menos emissões de gases.

Finalmente, para estes clientes, existe a hipótese de recorrerem a este produto na medida em que cumpra aquilo que a se propõe: reduzir custos de combustível e emissões de gases. Esse constitui de facto o fator primordial para o sucesso da UC, sendo que de outra forma, os preços praticados (em especial para UCTE's – células de camiões) são considerados elevados e dissuasores para estas empresas. Essencialmente, o sucesso da Ultimate Cell está diretamente ligada aos benefícios racionais que gera para as empresas, e para o mercado.

Confirmando os dados obtidos através do método de observação direta, analisou-se que as variáveis decisivas de decisão são de facto o Preço/Poupança e o Ambiente, tendo estes influência direta na Utilidade Percebida da Ultimate Cell.

4.3 Análise Documental

Para a presente análise documental, foram utilizados dados referentes a testes levados a cabo em automóveis ligeiros e pesados, para análise comparativa.

Foram também utilizados alguns estudos, testes e análises efetuados à tecnologia da célula de hidrogénio, e a sua aplicabilidade, por entidades externas.

De acordo com testes realizados em vários veículos pesados obtiveram resultados médios positivos. A redução média obtida foi de cerca de 9%. Em nenhum destes casos a célula revelou problemas técnicos.

A Ultimate Cell foi inclusivamente testada em máquinas industriais. Numa instalação feita numa máquina empilhadora telescópica MANITOU MT523, obteve-se uma redução de consumo de 3,83 litros/hora em média para 2,86 litros/hora. Esta diminuição representa uma redução de 25,3% no consumo da máquina. Noutra instalação efetuada numa máquina escavadora VOLVO EC290C, obteve-se uma redução de consumo de 18,5 litros/hora para 15,5 litros, ou seja, uma redução de 16,2% no consumo.

Foram também efetuados testes relativamente às emissões de gases para a atmosfera, validados pelos laboratórios do ISQ – Instituto De Soldadura e Qualidade e pelo IMTT. Em testes realizados a 4 viaturas pesadas levadas a cabo por estas entidades, verificou-se uma redução média nas emissões na ordem dos 68%.

A revista “Scientific American” conduziu um estudo sobre a tecnologia da célula de hidrogénio, tendo concluído que esta é uma opção convidativa para alimentar não veículos automóveis no futuro próximo, como também para utilização na própria

indústria, em substituição de outras energias como a nuclear e fóssil. Segundo esta revista, o hidrogénio pode mesmo ser muito importante no seu papel ambiental e societário, ajudando a resolver problemas como a poluição do ar e consequentes problemas de saúde que daí advêm, mudanças climáticas e dependência da importação de petróleo.

Com base em testes efetuados pelo “Laboratório para o Design do Produto e Processo” (Laboratory for Product and Process Design, University of Illinois, Chicago), percebeu-se que a célula de hidrogénio pode ser de facto útil para os seus utilizadores, nomeadamente para veículos ligeiros e pesados. Este estudo revela que a poupança gerada através da redução do consumo de combustível é efetiva, mas que principalmente, a redução das emissões de gases pode atingir percentagens quase perfeitas.

Porém, e com base em testes efetuados pelo Laboratório para a Energia e o Ambiente (MIT Laboratory for energy and the Environment), “mesmo com testes agressivos, veículos alimentados por células de hidrogénio não serão significativamente melhores que híbridos de diesel e gasolina, em termos de utilização total de energia e de emissões de gases, em 2020”.

Numa altura em que nos Estados Unidos, a própria administração de George W. Bush encetou iniciativas com o intuito de promover a utilização do hidrogénio para o sector transportador (responsável por um terço das emissões de gases do país), imensas barreiras foram criadas para que este cenário fosse avante.

Efetivamente, este estudo levado a cabo pelo “Laboratório para a Energia e o Ambiente” veio nesse seguimento, e teve como base testes efetuados em novas tecnologias de veículos com o potencial de contribuir para as mudanças climáticas, com base numa

previsão do estado da tecnologia em 2020, nas várias combinações de combustíveis e veículos. O responsável pelo estudo foi Malcolm A. Weiss.

Abaixo é apresentado um gráfico com a estimativa comparativa da energia utilizada, e emissões de gases no ciclo de vida destas tecnologias.

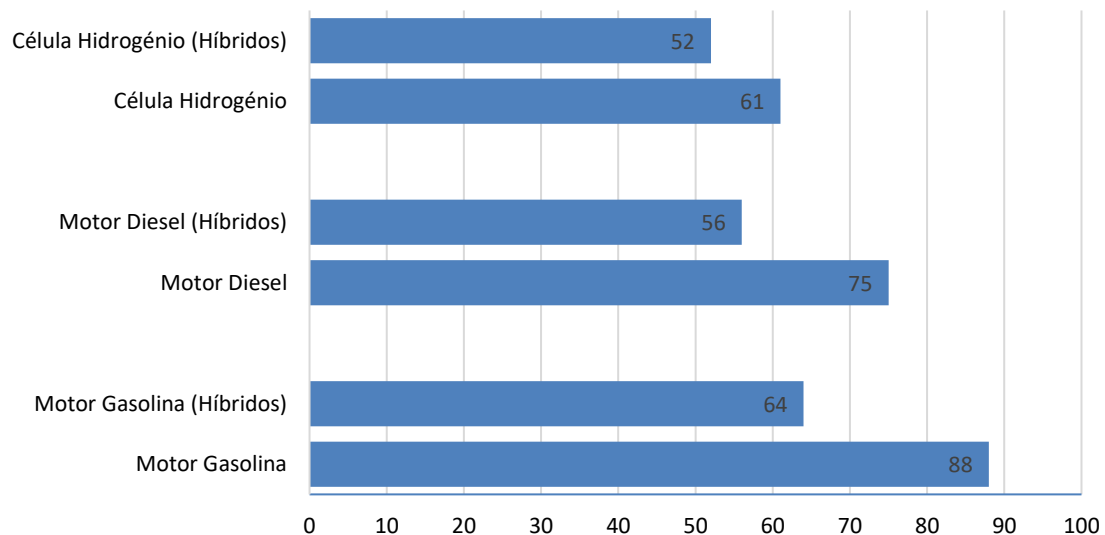


Figura 3 – Energia consumida e emissões de gases em 2020

Fonte: Laboratory for energy and the Environment - Massachusetts Institute of Technology

De acordo com estes testes, é visível que o hidrogénio mostra ter um desempenho relativamente similar ao Diesel, ainda que marginalmente melhor. Ainda assim, e tendo em conta a expectativa gerada nesta tecnologia, os resultados ficam aquém de serem promissores.

De acordo com este teste, a eficiência das células de hidrogénio em condições práticas de condução podem ser de 50-60%, mas que a eficiência geral não passa dos 30%. Nos próximos anos, veículos de combustão interna elétrica híbrida podem ser tão ou mais benéficos, numa perspetiva de ciclo de vida, do que os veículos com células de hidrogénio.

Não existe portanto, unanimidade sobre o real potencial do hidrogénio no futuro próximo. Os resultados positivos verificados pela Ultimate Cell em testes a nível interno revelam que o produto demonstra capacidade de eficiência no que diz respeito à geração de poupança e redução de emissões de gases. Contudo, testes efetuados por tecnologias semelhantes a nível internacional demonstram que nalguns casos os benefícios de poupança gerados são demasiadamente marginais em relação a outros tipos de energia consumidos de momento.

4.4 Registo de Arquivos

Foram analisados registos documentais com base em resultados de testes efetuados nas três das empresas alvo deste estudo. Duas constituem empresas de transporte de mercadorias, e a outra, transportes frigoríficos.

O modo de operações encetado é o seguinte: São solicitadas as características dos veículos para a implementação da melhor solução. De seguida, efetua-se uma análise dos consumos antes da instalação da célula. Posteriormente, procede-se à instalação da(s) mesma(s), permanecendo nos veículos para testes durante 30 dias. Aí, efetua-se a análise dos consumos já com a Ultimate Cell em funcionamento.

Na sequência do que foi verificado na Análise Documental, os resultados observados aos consumos nestas empresas foram também eles mistos. Em cada caso, foram instaladas células de hidrogénio em três veículos.

Na primeira empresa, verificaram-se resultados gerais positivos, com uma redução média no consumo de combustível na ordem dos 9%. Neste caso, nenhuma das células revelou

problemas técnicos ou mal funcionamento, tendo concluído os 30 dias de testes propostos. Consequentemente, existiu vontade por parte do cliente em adquirir o produto.

Na segunda empresa, os resultados foram marginais. Obtiveram poupanças médias no consumo à volta dos 1,3%, pelo que se retomaram segundos testes para confirmação de resultados.

Na terceira empresa, os resultados foram praticamente neutros. O cliente optou por desistir do produto.

Nestes dois últimos casos, verificaram-se problemas técnicos nas células, e situações imprevistas, como desligamentos súbitos ou descarga repentina nos eletrólitos (cuja duração está prevista para 2000 horas de funcionamento ou 70.000 km).

4.5 Análise de Conteúdo

Observaram-se nos contactos diretos efetuados, algumas tendências que demonstram/reforçam o posicionamento destas empresas face à Ultimate Cell. Nomeadamente, observou-se que a palavra mais repetida foi “poupança/poupar”. Esta mesma tendência observou-se em vários momentos das entrevistas abertas, quando mesmo falando de outras variáveis como a Qualidade e a Inovação, ou das valências gerais do produto num todo, o entrevistado acabava por “desviar” ou “reencaminhar” o foco da discussão para a questão da poupança. Os dados apontam que esta é essencialmente o alvo das decisões destas empresas, numa lógica de racionalização, de geração de valor e rentabilização dos seus ativos.

Verificou-se também que a Utilidade Percebida do produto é uma consequência direta da valorização dada pelos clientes à variável “Preço/Poupança”, ou seja, a Ultimate Cell tem

utilidade para estas empresas na medida em que tem capacidade de produzir resultados positivos em termos de redução de custos. As outras variáveis independentes, muito embora acarretem uma importância visível (em especial o “Ambiente”), não são decisivas para a Atitude para a com a utilização, nem para a Intenção comportamental de utilização do produto.

Dados recolhidos a partir de laboratórios e revistas que analisaram e inclusivamente testaram a tecnologia da célula de hidrogénio não se revelaram muito positivos.

Apesar de ser cientificamente aceite que esta tecnologia revela ter um grande potencial no futuro da energia automóvel, especialmente no que toca ao ambiente, testes efetuados demonstram que os benefícios em termos de redução de custos são na melhor das hipóteses marginais, não compensando o investimento que ainda é considerável.

Ao nível dos testes encetados nas empresas clientes da Qualiseg, foi verificado que em média, os resultados não foram os esperados. Nos três casos analisados, apenas um deles demonstrou ter tido resultados substancialmente positivos, sendo que noutro caso a poupança foi marginal, não compensando de todo o investimento efetuado, e no outro, não se verificou poupança de todo.

Fazendo uma análise global aos dados adquiridos através dos métodos de pesquisa descritos, verificaram-se os seguintes pontos:

- Os clientes da Qualiseg valorizam decisivamente a variável “Preço/Poupança”, acima das outras variáveis;
- A variável “Ambiente” é importante, mas não decisiva na escolha de compra;

- A Utilidade Percebida da Ultimate Cell está diretamente ligada à sua capacidade de gerar poupança no cliente;
- A Facilidade de Utilização Percebida não constitui peso decisório para a escolha de compra;
- Os resultados gerais dos testes efetuados em três das empresas alvo deste estudo não foram positivos;
- Análises e testes encetados por laboratórios indicam que o hidrogénio não constituirá fonte de energia fundamental no médio-longo prazo.

Assim, correlacionando as hipóteses propostas neste estudo com os dados recolhidos nesta análise, observa-se que:

Hipótese 1 (H1) – A Inovação não está positivamente relacionada com a Utilidade Percebida da Ultimate Cell.

Hipótese 2 (H2) – A Inovação está positivamente relacionada com a Facilidade de Utilização Percebida da Ultimate Cell.

Hipótese 3 (H3) – A Qualidade não está positivamente relacionada com a Utilidade Percebida da Ultimate Cell.

Hipótese 4 (H4) – A Qualidade está positivamente relacionada com a Facilidade de Utilização Percebida da Ultimate Cell

Hipótese 5 (H5) – O Preço/Poupança está positivamente relacionado com a Utilidade Percebida da Ultimate Cell.

Hipótese 6 (H6) – O Preço não está positivamente relacionado com a Facilidade de Utilização Percebida da Ultimate Cell.

Hipótese 7 (H7) – O Ambiente está positivamente relacionado com a Utilidade Percebida da Ultimate Cell.

Hipótese 8 (H8) – O Ambiente não está positivamente relacionado com a Facilidade de Utilização Percebida da Ultimate Cell.

Hipótese 9 (H9) – A Facilidade de Utilização Percebida não está positivamente relacionada com a Utilidade Percebida.

Hipótese 10 (H10) – A Utilidade Percebida está positivamente relacionada com a Atitude para com a utilização.

Hipótese 11 (H11) – A Facilidade de Utilização Percebida não está positivamente relacionada com a Atitude para com a utilização.

Hipótese 12 (H12) – A Utilidade Percebida está positivamente relacionada com a Intenção Comportamental de Utilização.

Hipótese 13 (H13) – A Atitude para com a Utilização não está positivamente relacionada com a Intenção Comportamental de Utilização.

Hipótese 14 (H14) – A Intenção Comportamental de Utilização está positivamente relacionada com a Utilização Concreta da Tecnologia.

O presente estudo permitiu aferir que, no que diz respeito às variáveis independentes, o “Preço/Poupança” (em grande medida) e o “Ambiente” (em medida mais reduzida) influenciam positiva e decisivamente a Utilidade Percebida do produto por parte dos clientes. Permitiu perceber que as variáveis independentes “Inovação” e “Qualidade” influenciam positiva e decisivamente a Facilidade de Utilização Percebida.

Por sua vez, a Utilidade Percebida influencia positivamente tanto a Atitude para com a utilização, como a Intenção comportamental de utilização do produto, por força das variáveis acima mencionadas.

A Facilidade de Utilização Percebida não influencia decisivamente a Utilidade Percebida ou a Atitude para com a utilização. Porém, a Atitude para com a utilização não influencia

decisivamente a Intenção Comportamental de utilização. Neste estudo verifica-se que de facto, a UP tem realmente uma grande influência na intenção de utilização, indo ao encontro daquilo que afirma Davis, Bagozzi, & Warshaw, (1989), ao contrário da atitude que representa pouca influência na IC.

Por fim, a IC influencia positivamente a Utilização concreta da tecnologia.

5. Conclusão

5.1 Conclusões e Discussão

Este estudo teve como objetivo medir a intenção comportamental de utilização das empresas transportadoras relativamente à Ultimate Cell, utilizando o Modelo de Aceitação Tecnológico para aferir quais as variáveis mais importantes na perspetiva destes consumidores.

Para tal, foi utilizado o modelo original de Davis (1989) e Bagozzi, Davis & Warshaw (1992), adaptando-o ao objetivo deste trabalho, com a adição de variáveis externas, caracterizadoras do produto em estudo. As variáveis externas são a “Inovação”, “Qualidade” “Preço/Poupança” e “Ambiente”, e as respostas cognitivas diretas são a Utilidade Percebida e Facilidade de Utilização Percebida, que consequentemente influenciam o resto do modelo, permitindo observar o nível de aceitação final.

Foram estudadas três empresas clientes da Ultimate Cell: duas empresas transportadoras de mercadorias e uma de transportes de refrigeração. Fruto do acesso privilegiado a dados e contactos, foram utilizados métodos qualitativos de pesquisa, com quatro abordagens distintas: Observação Direta e Participante; Entrevistas Abertas; Análise Documental e Registo de Arquivos.

Em primeiro lugar, verificou-se que a Intenção Comportamental de Utilização depende sobretudo da Utilidade Percebida do produto, e não tanto da Atitude para com o mesmo. Em segundo lugar, os resultados finais apontam para a valorização do “Preço/Poupança” como principal variável externa, no que toca àquilo que é o peso na Utilidade Percebida.

Efetivamente, e por si só, a capacidade da Ultimate Cell em gerar poupança para o cliente torna-se de facto no seu fator crítico de sucesso, no fator que traça a linha entre a escolha de compra positiva ou negativa.

Em terceiro lugar, observou-se que a efetividade da tecnologia da célula de hidrogénio gera opiniões e convicções diversas no panorama científico. Apesar dos seus benefícios claramente importantes para o ambiente, a eficiência com que gera poupança financeira não é tão consensual. Inclusivamente, dados efetuados a nível interno demonstram que a fiabilidade de funcionamento desta tecnologia é falível, resultando num potencial fracasso em atingir os principais objetivos a que se propõe.

Portanto, o presente estudo permite aferir que a Intenção Comportamental de Utilização por parte das empresas de transporte relativamente à Ultimate Cell, está diretamente dependente da sua capacidade de gerar poupança e retorno financeiro.

Fazendo uma macroanálise à célula de hidrogénio, mais concretamente e neste caso à Ultimate Cell, considero que o produto possui margem de progressão e de reinvenção.

Comentando a tecnologia relativamente ao **Marketing-Mix**:

Produto – Este é um dos “P’s” onde a aposta tem de ser mais forte. De acordo com os dados obtidos, verificou-se que a Ultimate Cell enquanto tecnologia, é valorizada primariamente pela sua variável externa caracterizadora “Preço/Poupança”. Assim, a UC está dependente essencialmente da efetividade com que consegue cumprir o seu principal objetivo: gerar poupança financeira no consumidor, através da redução de consumo de combustível. É imperativo uma adaptação evolutiva constante do produto, através de uma

aposta em investigação e desenvolvimento, ou testes de qualidade aprofundados, por forma a que a margem de avaria ou mal funcionamento diminua a máximo possível, credibilizando o produto. Com uma garantia reforçada de que o produto de facto, cumpre aquilo a que se propõe junto do cliente final, seja em que plataforma móvel for, a Utilidade Percebida em relação ao mesmo blindar-se-á na mente do consumidor como confiável.

Preço – O Preço detém uma importância decisiva naquilo que vai ser a escolha final compra do consumidor. É o único dos “P’s” que não consiste num custo *per se*, mas que porém determina decisivamente a perceção desse mesmo consumidor àquilo que é o seu real valor enquanto produto. O presente estudo demonstrou que a célula de hidrogénio em geral, constitui custos de investimento elevados, tanto a nível de produção como de aquisição. A força matriz por detrás do marketing desta tecnologia em relação ao seu preço, consiste na expectativa da poupança que esta vai gerar no médio/longo prazo, dando assim motivo ao consumidor para investir no produto, em troca de uma garantia de recuperação do seu dinheiro. Todavia, e de acordo com o presente estudo, o investimento considerável que é feito para aquisição de uma Ultimate Cell está descompensada na mente do consumidor. Ou seja, apesar da garantia de *payback* em utilizar a UC, o investimento é tão substancial que acaba por pesar mais na mente do comprador como um “custo”, do que propriamente o lado da “poupança” gerada.

Tal como sugere Linardi (2010), é necessário uma redução dos custos de produção inerentes à célula de hidrogénio. Isto poderá ser conseguido por um lado, através da curva da aprendizagem e da evolução tecnológica, ou também através de uma estratégia de massificação do produto, aplicada às plataformas “móveis, estacionárias e portáteis”.

Promoção – A atual forma de promoção da Ultimate Cell consiste principalmente no Marketing digital, através do seu *site* oficial, e da sua representação nas redes sociais. Contempla também um contacto direto individual efetuado a empresas no setor transportador (rodoviário ou marítimo), através de apresentações do produto e dos seus potenciais benefícios. Ocasionalmente, foram efetuadas reportagens televisivas (SIC e Euronews), dando o enfoque à UCCE (célula de ligeiros) e às suas vantagens na perspetiva do cidadão comum. Por forma a poder encetar uma abordagem mais empresarial, dando enfoque à UCTE (camiões), e mesmo à UCBE (navios), seria importante promover o produto aposta num Marketing direto, através de um maior número de participação em feiras temáticas (automóvel ou de eficiência energética), ou exposições. Estes espaços contemplam uma maior abertura por parte de potenciais investidores/consumidores em apostarem neste tipo de produtos, ao invés do contacto direto individual, cuja perspetiva em relação às vendas é regularmente percecionada negativamente.

Distribuição – A UC conta atualmente com variados distribuidores no território nacional, dos quais a Qualiseg faz oficialmente parte. De uma perspetiva interna, a distribuição é encetada através de um sistema convencional de marketing, no qual a empresa age de uma forma independente, procurando obter maximizar o seu lucro através das vendas. De um modo geral, os distribuidores adquirem a UC à Ultimate Power por um preço inferior àquele praticado no mercado, revendendo-a posteriormente, ou diretamente ao cliente, ou através de um segundo intermediário (revendedor).

Relativamente à UCCE, numa ótica de cidadão comum, poder-se-ia apostar numa venda direta ao consumidor através de espaços comerciais. O único contratempo pôr-se-ia relativamente à instalação em si da tecnologia, que requer um técnico especializado para

o efeito. Uma solução seria efetuar a compra direta em determinado espaço comercial, com um preço alocado global tanto ao produto como aos serviços inerentes, sendo disponibilizado posteriormente por parte da empresa produtora um instalador para efetuar a colocação da UC. Ou seja, no ato da compra, o cliente teria garantido todo o processo até à instalação final.

Relativamente à UCTE (e mesmo UCBE), este constitui, na ótica deste estudo, o “P” menos preponderante na estratégia de Marketing-Mix da Ultimate Cell. Efetivamente, uma das melhores formas de fazer o produto chegar às empresas é através de intermediários com carteiras de clientes já previamente existentes.

Comentando a tecnologia relativamente aos **Níveis do Produto**:

Presentemente, a Ultimate Cell impulsiona o seu produto até ao nível de Produto Esperado, isto é, o seu marketing envolve essencialmente os benefícios gerados pelo produto aos olhos do cliente. De um modo geral, este nível assenta coerentemente neste tipo de tecnologia, tendo em conta que o seu fator crítico de sucesso baseia-se num aspeto racional, ou seja, uma geração de poupança potencial. Adicionalmente, esta abordagem é coerente considerando a valorização dada pelos clientes à variável do “Preço/Poupança”, e ao seu impacto no Modelo de Aceitação Tecnológica.

Todavia, como forma de potenciar a comercialização da Ultimate Cell não é de descurar uma possível revisão ao seu Nível de Produto, nomeadamente reforçar a sua perceção para um nível de Produto Aumentado, ou mesmo Potencial. Para tal ser possível, é necessário um desenvolvimento contínuo ao nível da própria tecnologia do produto (como referido no âmbito do Marketing-Mix), para que o seu nível de fiabilidade aumente, e que as margens de erro diminuam para patamares muito reduzidos. Dessa forma, será possível não apenas atender às expectativas dos consumidores, como também superá-las.

Fazendo uma extrapolação dos dados recolhidos, observa-se que uma tecnologia como a da Ultimate Cell tem potencial e capacidade para vingar tanto a nível nacional, como a nível internacional, por três motivos:

Potencial de mercado – De acordo com dados recolhidos presentes neste trabalho, verificou-se que o mercado transportador (ou de empresas de transporte), transporta cerca de 96% do volume de mercadorias em Portugal. Este representa de facto, um setor com um enorme peso na economia portuguesa, com efeitos diretos e indiretos importantes para a atividade de outras empresas.

Poupança – O Mundo atual é cultural, religiosa e etnicamente diferente. Porém, existem alguns fatores de unanimidade internacional, em especial ao nível das empresas, um deles sendo a maximização do lucro e minimização dos custos.

Mesmo considerando o aspeto social e humano recorrentemente associado a diversas organizações, é um facto que quase todas elas funcionam primariamente numa ótica racional, procurando reduzir custos e potenciar as margens de lucro. Nesta perspetiva, a Ultimate Cell (e tecnologias semelhantes) possuem toda a capacidade de singrarem no mundo empresarial, garantido que de facto, o produto seja trabalhado e continuamente melhorado para assegurar um funcionamento irrepreensível, com resultados efetivos.

Potencia-se assim a Utilidade Percebida deste produto aos olhos do cliente, o que como vimos, influencia positivamente e de forma decisiva todo o restante Modelo de Aceitação Tecnológica, persuadindo-o a querer utilizar o produto, e adquiri-lo. Aliando esta minimização das margens de erro a uma redução de custos de produção através do seu

potencial de massificação e desenvolvimento da tecnologia, o panorama das células de hidrogénio como uma tecnologia de futuro pode ser positivo.

Ambiente – Conforme comprovado por vários estudos efetuados, o ambiente é uma preocupação crescente por parte do público, em especial o público europeu. Esta crescente consciencialização, em especial no Norte da Europa aliada à boa capacidade de investimento destes países revela-se como uma oportunidade a não descurar para este tipo de tecnologias. Adicionalmente, e como este estudo aferiu, o sector dos transportes é um dos grandes contribuidores para a poluição atmosférica, tornando a tecnologia das células de hidrogénio uma ferramenta fundamental para combate-la.

5.2 Contribuições para o Marketing

A temática desta dissertação possui relevância para o Marketing, na medida em que aborda um tipo de produto muito específico, e pouco comum no mercado.

O presente estudo permitiu analisar a tecnologia da célula de hidrogénio, na forma da Ultimate Cell, e qual é o seu lugar no atual mercado, em concreto no setor de empresas transportadoras, ou com frotas. Analisou-se o produto utilizando o Modelo de Aceitação Tecnológica, com intuito de aferir até que ponto e através do quê exatamente é que as empresas estão dispostas a aceitá-lo, e consequentemente utilizá-lo. Foi analisado também na perspetiva do Marketing-Mix, ferramenta fundamental para avaliação de um produto, permitindo conhecer a melhor maneira de abordar uma tecnologia destas características, e também na perspetiva dos Níveis do Produto.

Permitindo minimizar o desconhecimento do mercado específico e da sua Intenção de utilização desta tecnologia, esta dissertação permite também dar a conhecer o potencial da Ultimate Cell (e das células de hidrogénio em geral) neste contexto.

Por forma a alavancar esta tecnologia no mercado, sugere-se que, ao nível do Marketing, seja feita uma aposta no produto em si, e no preço. Estes dois elementos representam fatores essenciais para enaltecer a qualidade do produto na mente dos seus clientes, e assim, potenciá-lo e torná-lo uma forte escolha de compra.

5.3 Limitações do Estudo

O presente estudo apresentou algumas dificuldades e limitações, nomeadamente:

- Escassez de estudos referentes a esta tecnologia, e em especial, aplicada ao setor de empresas de transporte;
- Limitação no número de clientes analisado;
- Não confirmação analítica das hipóteses.

5.4 Sugestões para Futuras Investigações

Considero que a temática analisada no presente estudo possui um enorme potencial de possibilidades e caminhos diferentes para abordar em pesquisas futuras.

Tendo em conta as limitações enunciadas acima, e respeitante ao setor transportador, poder-se-á aplicar um estudo neste âmbito considerando uma amostra maior, e mais representativa. Poder-se-á também aplicar este estudo no âmbito do consumidor individual, procurando aferir qual o seu nível de aceitação a este tipo de tecnologia, fazendo uma ponte entre os objetivos de poupança desta, e a situação económico-financeira delicada das famílias. Neste caso, existe a possibilidade de, através de inquéritos, de testar as hipóteses num contexto quantitativo alargado.

Poder-se-á estudar esta temática sob a influência de variáveis externas diferentes daquelas apresentadas neste trabalho, que sejam consideradas pertinentes.

6. Referências Bibliográficas

- Aguiar, Nuno (2013) “*Os portugueses estão a poupar demais?*”. Jornal de Negócios, em 31 de Outubro de 2013;
- Almeida Jr., António; Andrade, Thales (2007). *Publicidade e Ambiente: Alguns Contornos*. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo;
- Almeida, Aníbal Traça; Moura, Pedro Soares; “*Hidrogénio e Células de Combustível*”, disponível em <http://www.gazetadefisica.spf.pt/magazine/article/478/pdf> conforme consultado em Outubro de 2014;
- Athiyaman, A. (2002). *Internet Users' Intention to Purchase Air Travel Online: An Empirical Investigation*. Marketing Intelligence & Planning, 234-242.;
- Bagozzi, R. P.; Davis, F. D.; Warshaw, P. R. (1992). *Development and test of a theory of technological learning and usage*. Human Relations, 45(7): 660–686.;
- Borden, N.H. (1964). *The concept of marketing mix*, Journal of Advertising Research
- Braga, José (2009). *Análise da viabilidade económica da integração de sistemas de célula a combustível, nas plantas de cloro-soda, para utilização do hidrogénio gerado no processo*. Universidade Federal do Rio de Janeiro;
- Brandon, N.; Hart, D. (1999) *An introduction to fuel cell technology and economics*. Centre for Energy Policy and Technology;
- Brandon, Nigel (2004) “*Fuel Cells*”;
- Button, Kenneth (2010), *Transport Economics – 3rd Edition*, Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited;
- Cannon, Joseph P., Perreault, William D., Jr. and McCarthy, E. Jerome. 2008. *Basic Marketing: A Global Managerial Approach*. New York: McGraw-Hill;

Ciribelli, Marilda Corrêa (2003) *Como elaborar uma Dissertação de Mestrado através da pesquisa científica*. Viveiros de Castro Editoria Lda;

Creswell, J. W. *Qualitative inquiry and research design: choosing among five traditions*. Thousand Oaks, CA: Sage, 1998;

Culliyon, James W. *The Management of Marketing Costs*. Boston: Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1948;

Davis, F. D. (1989). *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology*. MIS Quarterly, 319-339;

Davis, F. D. (1993). *User acceptance of information technology: System characteristics, user perceptions and behavioral impacts*. International Journal of Man-Machine Studies (38), 475–487;

Doyle, P. (2000). *Value-based marketing: Marketing strategies for corporate growth and shareholder value*. Chichester: John Wiley & Sons;

Drucker, P. (1985). *Opportunities to innovate: the seven sources*. Innovation and Entrepreneurship. Butterworth Heinemann;

Empirical Investigation. *Marketing Intelligence & Planning* , 234-242;

Ferreira, Vitor (2013). “*O Setor dos Transportes de Mercadorias em Portugal: A intermodalidade enquanto fator dinamizador das empresas exportadoras*”;

Freeman, C. (1982) *The Economics of Industrial Innovation*, Cambridge: The MIT Press;

Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking. 2013. *Trends in Investments, jobs and turnover in the Fuel cells and Hydrogen sector*;

Gianesi, I. G. N., Corrêa, H.L. (1994). *Administração Estratégica de Serviços: operações para a satisfação do cliente*. São Paulo: Atlas;

Guilaninia, Sh. (2008). *An introduction to industrial marketing*. Kadosan publication;

Gunasekaran, A. E. W. T. N. (2004). *Information systems in supply chain integration and management*. European Journal of Operational Research, 159, 269-295;

Havaladar, K. (2005). *Industrial Marketing* (2ª ed.). New Delhi: Tata McGraw-Hill;

Hunt, S. D. (2000). *A general theory of competition*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications;

Hutt, M and Speh, T (2002) *B2B: gestão de marketing em mercados industriais e organizacionais*. 7ª edição. Porto Alegre: Bookman;

Instituto Nacional de Estatística, I.P. *Estatísticas dos Transportes 2011. Edição 2012*, disponível em http://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=146735438&att_display=n conforme consultado em Outubro de 2014;

Instituto para a Inovação na Formação (2000) *O Sector dos Transportes em Portugal - Rodoviário de Mercadorias*;

J. Martínez-Lopez & Casillas, Jorge (2013). *Artificial intelligence-based systems applied in industrial marketing: An historical overview, current and future insights*;

Jardim, Cristina (2011). *Falência Empresarial: Estudo Aplicado ao Caso Português*;

Juran, J. M. (1992). *A Qualidade desde o Projecto – os novos desafios para o planeamento da Qualidade em produtos e serviços*. S. Paulo: Pioneira Novos Umbrais;

Keith, R.J. (1960) ‘*The marketing revolution*’, Journal of Marketing;

- Kotler & Pfoertsch: "*B2B Brand Management*", page 21. Springer Berlin, 2006;
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2008). *Marketing management* (13th international ed.). Prentice Hall: London;
- Kotler, P., Armstrong, G., Wong, V., Saunders, J. (2008). *Principles of Marketing*. 5th ed. Harlow: Pearson Education;
- Kotler, P.; Andreasen, Alan R. *Strategic Marketing for NonProfit Organizations*. 5th ed., New Jersey: Prentice-Hall, 1996;
- Laperche, Blandine; Lefebvre, Gilliane; Langlet, Denis (2011). *Innovation strategies of industrial groups in the global crisis: Rationalization and new paths*;
- Levitt, T. (1969). *The Marketing Mode: Pathways to Corporate Growth*. McGraw-Hill, New York;
- Linardi, Marcelo (2010) "*Introdução à Ciência e Tecnologia de células e combustível*". Artliber;
- Lindon, Denis; Lendrevie, Jacques; Levy Julien; Dionísio, Pedro; Rodrigues, Joaquim Vicente. - *Mercator XXI – Teoria e prática do Marketing*. 13^a. ed. Lisboa: D. Quixote, 2010;
- Lins, B. (1993). *Ferramentas Básicas da Qualidade*. Brasília, Brasil;
- Lynn, M. (2005). *Organizational buffering: Managing boundaries and cores*. Organization Studies, 26 (1), 37-61;
- McCarthy, E. Jerome (1960), *Basic Marketing: A Managerial Approach*. Homewood, IL: Richard D. Irwin, Inc;
- Morris, Michael H., Pitt, Leyland F., and Honeycutt, Earl Dwight (2001) *Business-to-Business Marketing: A Strategic Approach*, Sage Publications Inc.;

Offer, G.J.; Howey, D.; Contestabile, M.; Clague, R.; Brandon, N.P. (2010). *Comparative analysis of battery electric, hydrogen fuel cell and hybrid vehicles in a future sustainable road transport system*;

Oliver, R. L. (1993). *Cognitive, affective, and attribute bases of the satisfaction response*. Journal of Consumer Research, 20 (December), pp. 418-30;

Pereira, Sérgio (2010). *Análise de Ciclo de Vida do Hidrogénio – Cenários Para Portugal*. Universidade de Aveiro, Departamento de Engenharia Mecânica;

Pinheiro, F. A., Leite, Â. A. M., & Oliveira M. S. A. (2008). *Avaliação da qualidade percebida em um restaurante temático-típico*. Revista Gerenciais, São Paulo, v.7, n.1, 53-59;

Pires A. (2002). *Marketing: Conceitos, Técnicas e Problemas de Gestão*. Ed. Verbo. Lisboa, Portugal;

Plank, Richard., Reid, David (2002) *Fundamentals of Business Marketing Research*;

Pride, W. M., & Ferrell, O. C. (2000). *Marketing*. New York: Houghton Mifflin;

Richardson, Roberto Jarry. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1989;

Rios, Albertina; Faria, Ana; Primo, Catarina; Monteiro, Diana; Teixeira, Joana; Silva, Magda; Seabra, Rute (2012) “*Células de Combustível – Protótipos*”. Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto;

Rodrigues, M. Eugénia (2009) “*Ambiente, Sustentabilidade e Cidade*” in Carlos Fortuna e Rogério Proença Leite (orgs), *Plural de Cidade: Novos Léxicos Urbanos*. Coimbra: Almedina, 265-282;

Rodriguez, O. (2002) *Why fuel cell based trucks will replace the Diesel engine – a thermodynamic feasibility study*. Laboratory for Product and Process Design. Department of Chemical Engineering, University of Illinois at Chicago;

Rogers, E. & Shoemaker, F. (1971). *Communication of innovation*. New York: The Free Press;

Satyapal, S.; Petrovic, J., Thomas, G. (2007) “Gassing Up with Hydrogen”. *Scientific American*, em Abril de 2007;

Schumpeter, J. (1934) *The Theory of Economic Development*. Cambridge: Harvard University Press;

Sendão, Marta (2008) *Impacto da poluição atmosférica na saúde da população residente em Lisboa*. Universidade de Aveiro - Departamento de Ambiente e Ordenamento;

Sørensen, Bent (2012). *Hydrogen and Fuel Cells: Emerging Technologies and Applications*. Elsevier Ltd.;

Special Eurobarometer. 2008. *Attitudes of European citizens towards the environment*. Directorate General Environment and coordinated by Directorate General Communication;

Triandis, C. H. (1979). *Values, attitudes and interpersonal behavior*. Nebraska Symposium on Motivation, Beliefs, Attitudes and Values, Lincoln, NE: Univ.;

Ultimate Power, Apresentação, <http://ultimatepower.pt/apresentacao/>, conforme consultado em 11/09/2014;

Van de Ven, A. et al. (1999). *The Innovation Journey*. New York: Oxford University Press;

Villullas, H. Mercedes; Ticianelli, Edson A.; González, Ernesto R. (2002) “*Células a Combustível: Energia limpa a partir de fontes renováveis*”;

Webster, F. (1991). *Industrial Marketing Strategy* (3^a ed.). Oxford: John Wiley & Sons;
Weiss, M., J. Heywood, A. Schafer, and V. Natarajan. *Comparative Assessment of Fuel Cell Cars*. Laboratory for Energy and the Environment Report No. LFEE 2003-001RP. Fevereiro 2003;

Wendt, Hartmut; Götz Michael (1999) “*Tecnologia de células a combustível*”. Institut für Chemische Technologie - Technische Universität Darmstadt - Petersenstrabe 20 - 64287 Darmstadt – Alemanha;

Yazdani, Reza; Khorsand, Nastran; Mahdizade, Saeede; Sharami, Reza PoorAli Motlagh (2013) *Pricing Strategies and Goals in Industrial Marketing*. Universal Journal of Management and Social Sciences;

Yin, R. K. *Applications of case study research*. 2nd.ed. London: Sage, 2003.